

Thesis

MUNICH

1967

KLINIK DES STRECKSEHNENABRISSES
AM FINGERENDGLIED

Gerd Deutschmann

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. R. Zenker

KLINIK DES STRECKSEHNENABRISSES
AM FINGERENDGLIED

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Gerd Deutschmann
aus Lünen

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Priv. - Doz. Dr. F. L. RUEFF
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. R. ZENKER
Dekan:	Prof. Dr. M. KIESE

Tag der mündlichen Prüfung: 9. 5. 1967

G L I E D E R U N G

EINLEITUNG: Sehnenverletzungen und Sehnenregeneration

HAUPTTEIL:

1. Funktion des Streckapparates der Finger
2. Histologie des Sehnenansatzes am Knochen
3. Entstehung des Strecksehnenabrisses
4. Diagnosestellung des Strecksehnenabrisses
5. Differentialdiagnose
6. Therapie
 - a) konservativ
 - b) operativ
7. Untersuchtes Krankengut
8. Ergebnisse
9. Modifikation des MOMMSEN-Gips
10. Beispielmateral mit Ergebnissen

SCHLUSS:

1. Zusammenfassung
2. Literaturverzeichnis
3. Lebenslauf



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153723_0116

Als wichtigstes und vollendetest Werkzeug des Menschen bei all seinen Betätigungen ist die Hand das am meisten von Unfallverletzungen betroffene Organ. Bei den Handverletzungen nehmen solche, die mit einer Verletzung der Haut einhergehen, die größte Bedeutung ein, da diese von Infektionen besonders gefährdet sind und weit geringere Heilungserfolge zeigen, als der kleinere Teil der subcutanen Verletzungen. Besonders häufig sind an Unterarm, Hand und Fingern die Sehnen von Verletzungen betroffen. Das ist aus der oberflächlichen Lage derselben zu erklären, was besonders für Hand und Finger zutrifft. Bekannt ist auch, daß die Sehnen unterschieden werden, in solche mit einem Gleitlager, der sogenannten Sehnenscheide, und solche Sehnen, die keine Sehnenscheide besitzen. Während an der Beugeseite der Hand die Sehnen mit Gleitlager überwiegen, ist dies an der Streckseite gerade umgekehrt. Bei offenen oder geschlossenen Verletzungen der Sehnen sind in der Prognose die sehnenscheidenlosen Strecksehnen eindeutig im Vorteil gegenüber den Beugesehnen der Finger. Erklärt wird diese unterschiedliche Regenerationsfähigkeit mit den anatomischen und biologischen Besonderheiten der Sehne und besonders des verletzten Anteiles derselben. Das hängt mit dem die Sehne umgebenden Gewebe zusammen. Aus den Arbeiten von BORST, MARCHAND und WALLENBERG ersieht man, daß die Sehne von dem sie umgebenden Binde- und Fettgewebe her, dem sogenannten Peritenonium, versorgt wird. Dieses Peritenonium ist aber bei den Anteilen der Sehnen, welche in den Sehnenscheiden liegen, nicht vorhanden. Hier gibt es also kein die Sehne umschließendes Gefäßnetz, welches seine Verzweigungen und Ausläufer in die Sehne bis zum Endotenon und den darin eingeschlossenen Sehnenbündel schickt. Eine Ernährung der Sehne und besonders eine Regeneration des verletzten Sehnenanteiles ist also eindeutig erschwert gegenüber den mit Peritenonium umgebenen Sehnen.

Die Funktion der Sehnenregeneration wurde von ALBERTINI beobachtet und ist folgendermaßen zu verstehen. Im umgebenden Peritenonium treten zunächst Leukozyten und später wuchernde Bindegewebszellen auf, welche in großer Zahl auswandern. Dieser Vorgang setzt unmittelbar nach der Verletzung ein. Etwa vom vierten Tage nach der Verletzung an beginnen sich die Sehnenzellen selbst zu vermehren. Diese Sehnenzellen wachsen aufeinander zu und verbinden sich mit dem entgegenkommenden Teil des anderen Sehnenanteils. Das Regenerat, welches sich nach drei bis vier Wochen zur

Überbrückung des Defektes gebildet hat, benötigt allerdings eine lange Zeit, um die Vollwertigkeit der normalen Sehne, was ihre Zugfestigkeit betrifft, zu erreichen. Nach BORST hat das Regenerat noch nach 242 Tagen nicht den normalen Perlmutterglanz einer gesunden Sehne erreicht. Daraus ergibt sich, daß eine frisch vernarbte Sehne zwar funktionell betätigt werden muß, um sie zu festigen und keine Inaktivitätsatrophie aufkommen zu lassen, aber auch vor allzustarker Dehnung und Überbeanspruchung zu schützen ist. Was die Befestigung des Sehnenendes am Knochen betrifft, so wird darauf noch genauer eingegangen werden, es ist aber erstaunlich, daß die Sehne nie ganz glatt am Knochenansatz abreißt, sondern daß immer ein Stück des Knochens mit herausgerissen ist, oder die Sehne kurz über der Insertionsstelle gerissen ist. Wahrscheinlich ist dieser Anteil der Sehne stärker als der restliche derselben.

Mit einem Teilgebiet der geschlossenen Sehnenrupturen, und zwar den Abrissen der Sehne am Fingerendglied, und mit dessen verschiedenen Behandlungsmethoden wird sich der folgende Teil der Abhandlung zu befassen haben.

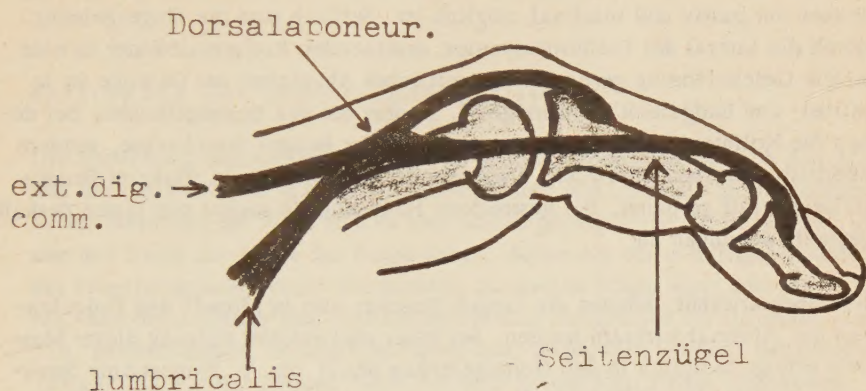
Anatomie des Streckapparates der Finger

An der Rückseite eines jeden Fingers breitet sich die Sehne des langen Fingerstreckers zu einer breiten, dünnen Platte aus, der sogenannten Dorsal- oder Streckaponeurose. Die Basis dieser Aponeurose ist breit und hängt beiderseits der Grundphalangen nach der Hohlhand zu über. In der Verlängerung der freien Ränder der Aponeurose nach proximal setzen die Sehnen der musculi interossei und musculi lumbricales an. Es sind also an der Bildung der gesamten Aponeurose mehrere Sehnen beteiligt. Diese Sehnenanteile sind nicht bei allen Fingern die gleichen. Der Zeigefinger hat folgende Sehnenanteile zur Verfügung:

1. musculus extensor digitorum communis, 2. musculus extensor indicis proprius, 3. musculus interosseus externus I, 4. musculus lumbricalis I, 5. musculus interosseus internus I. Beim dritten und vierten Finger vereinigen sich je vier Sehnen des 1. musculus extensor digitorum communis, 2. musculus interosseus externus II und III, 3. musculus lumbricalis II und III, 4. musculus interosseus internus II und III. Beim Kleinfinger sind die Verhältnisse ähnlich wie beim Zeigefinger: 1. musculus extensor digitorum communis, 2. musculus extensor digiti V proprius, 3. musculus interosseus internus III.

Die Streckaponeurose ist über der Mitte der Grundphalanx in drei Faserzüge auf-

geteilt: Ein oberflächlicher, mittlerer Teil zieht über das Mittelgelenk hinweg und inseriert an der Basis der Mittelphalanx. Die beiden seitlichen Züge vereinigen sich proximal des Mittelgelenkes mit den Sehnen der musculi interossei und gelangen mit diesen zur Basis der Endphalanx.



Die Abbildung zeigt die schematische Darstellung des Streckapparates eines Langfingers nach HERZOG.

Die Funktion des Streckapparates:

Die Streckung der Finger in den Grundgelenken wird durch die langen Extensoren bewirkt. Da diese Sehnen über die Köpfchen der Mittelhandknochen ziehen, bilden diese ein wirksames Hypomochlion. Im Mittel- und Endgelenk dagegen kann der musculus extensor digitorum communis nur ganz minimal strecken, obwohl er mit seinen Sehnenausläufern beide Gelenke erreicht. Als Antagonisten zu den langen Streckern wirken im Grundgelenk die musculi interossei und lumbricales, da diese das Gelenk unterhalb der Beuge- Streckachse kreuzen. Durch ihr Einstrahlen in die Dorsalaponeurose, die ja oberhalb des Mittel- und Endgelenkes liegt, müssen sie in diesen Gelenken gleichzeitig streckend wirken. Es kann also durch eine Dorsalaponeurose eine Flexion im Grundgelenk und eine Extension in Mittel- und Endgelenk gleichzeitig ausgeführt werden. Eine Überstreckung der Fingergelenke wird durch die Fibrocartilagines volares verhindert. Das sind derbe Faserknorpelplatten, welche volar in die Gelenk-

kapsel eingewoben sind und dieser somit einen festen Halt gegen eine Subluxation des Gelenkes nach volar verhindern. Ihre Form ist quadratisch und sie strahlen in die Phalanxbasis ein, wodurch die Gelenkpfannen, welche ja von der Basis gebildet werden, eine Vergrößerung erfahren. Bei der normalen Hand sind die Grundgelenke aktiv gering überstreckbar, was bei den Mittel- und Endgelenken nur passiv und minimal möglich ist. Seitlich sind die Fingergelenke durch die lateral der Drehmittelpunkte ansetzenden Kollateralbänder in eine straffe Gelenkführung gespannt. Ein seitliches Abknicken der Gelenke ist in Mittel- und Endgelenk nicht möglich. Anders bei den Grundgelenken, bei denen die Kollateralbänder nicht genau neben der Beuge- Streckachse, sondern oberhalb derselben inserieren. Diese Bänder sind also nur in stärkerer Beugstellung straff gespannt. Bei gestreckter Hand sind sie locker und lassen deshalb Seitenbewegungen zu.

Wie oben erwähnt, können die langen Strecker also in Mittel- und Endgelenken nur minimal wirksam werden. Bei einer elektrischen Reizung dieser Muskeln erfolgt lediglich in den Grundgelenken des II bis V Fingers eine Streckung, an Mittel- und Endgelenk zeigt sich dagegen ein Streckausfall. Ein Beweis dafür ist auch die Krallenhand bei der Ulnarislähmung, welche durch den Ausfall der kurzen Handmuskeln bedingt ist. Auch hier können die intakten langen Extensoren das Mittel- und Endgelenk nicht strecken.

Eine umgekehrte Wirkung zeigt die Streckaponeurose, wenn sie bei den seltenen volaren Luxationen im Mittelgelenk vom Grundphalanxköpfchen durchbohrt wird. Sie beugt dann im Mittel- und Endgelenk. In diesem Fall hat sich also die Streckfunktion der musculi lumbricales et interossei umgekehrt. SCHLOFFER und PAMPERL beobachteten diese sogenannten Knopflochluxationen der Dorsalaponeurose, wie sie durch Schlag oder Schnitt über dem Mittelgelenk vorkommen. Diese Autoren fanden nach diesen Verletzungen die Seitenzüge der Aponeurose an den Seitenflächen der Phalangen in mittlerer Höhe fixiert. Fordert man solche Patienten auf, aus einer Beugstellung von 20° heraus zu strecken, so kommt eine volle Beugung im Endgelenk heraus. Für die Funktion der Streckaponeurose ist also die jeweilige Ausgangsstellung von Bedeutung.

Die Endgliedstreckung erfolgt maßgeblich durch die Seitenzüge der Dorsalaponeurose, die das Mittelgelenk jeweils seitlich umziehen. Die Kontraktionen der musculi interossei et lumbricales bewirken aber nur dann eine Streckung in Mittel- und Endgelenk, wenn die Dorsalaponeurose durch den Zug der langen Strecker angespannt ist. Bei einer Beugung im Mittelgelenk weichen die Seitenzüge der Aponeurose nach beiden Seiten aus. Dadurch soll sich nach

ST. BUNNELL und L. SMILLIE bei einer Flexion von z.B. 60° eine Verkürzung der Streckaponeurose um 3 mm ergeben.

Entstehung des Strecksehnenabrisses:

Die Entstehung des Strecksehnenabrisses am Fingerendglied ist nach den Angaben der Patienten auf mannigfache Tätigkeiten und Ursachen zurückzuführen. In der Mehrzahl der Fälle sind es aber ansich geringfügige Verletzungen, welche den Abriß der Sehne zur Folge haben. Schon ein etwas heftiges Abknicken der Fingerendglieder beim Warmreiben der kalten Finger kann zum Abriß führen. Besonders häufig aber sind Ballspiele und Tätigkeiten im Haushalt, wie z.B. Bettenmachen, Strümpfeanziehen usw. angegeben worden. Bei diesen Tätigkeiten war der Patient meist mit dem gestreckten Finger angestoßen. Mit einem hörbaren Geräusch und einem kurzen heftigen Schmerzgefühl reißt die Sehne ab. Bei fast allen Verletzungen war aber besonders das unvorhergesehene Moment zu beobachten. Dies scheint besonders wichtig zu sein, da wie man selbst feststellen kann, eine bewußt angespannte und gestreckte Hand auch bei kräftigem Stoß mit den Fingerspitzen nicht so leicht zu verletzen ist. Als Beispiele seien die bekannten Kampfsportarten des Jiu-Jitsu und Karate angegeben, bei denen der Stoß mit den gestreckten Fingern häufig ausgeführt wird. Das Hängenbleiben beim Stümpfeanziehen oder Bettenmachen sind dagegen selbst für den Ungeübten keine vergleichbaren Kraftanstrengungen. Von den Patienten wird manchmal die Verletzung gar nicht weiter beachtet, da man sie für einen verstauchten oder umgeknickten Finger hält, und später auch die Schmerzen nachlassen. Lediglich das störende Herabhängen des Fingerendgliedes, mit welchem der Patient bei vielen Tätigkeiten anstößt, und mit dem er nicht mehr alle Tätigkeiten wie z.B. das Maschinenschreiben, oder Nähen ausüben kann, treibt ihn oft erst nach längerem Zeitraum zum Arzt. Die Zahl der Strecksehnenabrisse am Fingerendglied ist groß. Nach H. GEORG ist diese Verletzung überhaupt die häufigste Form aller Strecksehnenrisse. Ein großer Teil der Betroffenen, besonders der Teil mit groben und kräftigen Arbeitshänden, geht überhaupt nicht in Behandlung. Nach einiger Zeit versteift das Endglied in leichter Beugstellung und der Betroffene findet sich damit ab.

Nach diesen Angaben der Patienten über die verschiedenen Ursachen, ergaben sich also zur Voraussetzung eines Abrisses eine plötzliche, gewaltsame Beu-

gung des Fingers bei angespannter Streckaponeurose. Genauere Untersuchungen über den Mechanismus des Strecksehnenabrisses stellte O. H. STRACKER mit physikalischen Methoden in Bezug auf die Zerreißfestigkeit der Sehne an. In seiner Abhandlung, in der die Versuchsergebnisse und Anordnungen beschrieben werden, setzt STRACKER ebenfalls als Voraussetzung für das Entstehen eines Strecksehnenabrisses die Spannung der Sehne voraus. Bei einem Anprall der Fingerspitze an einen festen Gegenstand oder an einen fliegenden Ball (Baseballfinger der Amerikaner) erfolgt eine plötzliche Beugung im Endgelenk und die Sehne reißt über der dorsalen Kante der Endphalanxbasis wie eine gespannte Schnur, die über eine Leiste geschlagen wird. Auch gibt STRACKER das unbemerkte Abreißen der Sehne, beim Hineinstrecken der Finger in einen Spalt an (Bettmachen). Zu diesen unbemerkten Verletzungen erwähnt der Verfasser aber als Differentialdiagnose den Abriß der Sehne bei der Arthritis, bei der ein Abriß auch isoliert am Endglied vorkommt. In diesem Fall fehlt allerdings die aktive Streckung, welche sich auch passiv nicht ganz ausführen läßt. Im Röntgenbild zeigt sich in diesem Fall auch das Vorhandensein der Randosteophyten. Ebenso ist das Vorhandensein einer unter Umständen hereditären Degeneration der Sehne möglich. Als Beispiel führt STRACKER den Fall einer Patientin an, deren eineiige Zwillingschwester sich fast zur selben Zeit einen Abriß der Sehne zuzog.

Die Bemühungen, den Mechanismus des Sehnenabrisses zu klären, gehen auf SECOND, HGLER und BUSCH zurück, deren Ergebnisse aber sehr unterschiedlich waren. Während BUSCH überhaupt kein Abriß der Sehne gelang, rissen bei SECOND und HGLER nur immer Knochenanteile mit heraus. STRACKER stellte daraufhin an der Techn. Hochschule Wien eigene Experimente und Messungen an Leichenhnden an. Die Leichenhand wurde zwischen zwei Brettchen fixiert und der Finger soweit überstehen gelassen, daß er gebeugt werden konnte. Die Strecksehne wurde durch Zug angespannt. Aus einer Höhe von einem Meter wurde ein Gewicht von 0,45 kg auf die Fingerspitze fallen gelassen und der Finger anschließend präpariert. Es zeigte sich weder an Abriß, noch eine Dehnung der Sehne. Auch bei einem Gewicht von 2,3 kg war die Endaponeurose nicht gerissen, noch eine Dehnung der Sehne. Auch bei einem Gewicht von 2,3 kg war die Endaponeurose nicht gerissen, noch zeigte sich makroskopisch eine Dehnung. Die Verletzungen im Alltag dagegen bringen keine vergleichbare kinetische Energie auf und bringen dennoch eine Sehne zum Abriß. An der rechten Hand einer 75 jährigen und einer 85 jährigen Frau wurde das Endglied des Mittel- und Zeigefingers bei Streckstellung der übrigen Fingergelenke mit größter Kraft gebeugt und dann der Ansatz der Sehne präpariert. Es zeigte sich auch hier keine Veränderung der Sehne im Sinne einer Zerreißung oder eines Abrisses. Auch bei freiliegenden Sehnen kam man zu

keinem Abriß. STRACKER glaubt, daß in vivo ein Kraftmoment der gespannten und plötzlich gedehnten Muskulatur einen solchen Abriß bewirken kann. Er gibt ein Beispiel an, in dem eine Achillessehne nur bei einer angedeuteten Bewegungsausübung völlig zerriß. Die Behinderung der eintretenden Reflexbewegung von außen her, kann zu einer ruckartigen Steigerung der inneren Kraftentfaltung führen und so zu einer Vervielfältigung bzw. zur Summation der inneren und äußeren Kräfte führen.

Nachdem nun näher auf die Funktion des Streckapparates und seines anatomischen Aufbaus eingegangen wurde, sei im Folgenden noch auf die Histologie des Sehnenansatzes am Knochen eingegangen, wie sie von H. SCHNEIDER genauer beschrieben wurde. Über die Ernährung der Sehne und über den Mechanismus der Regeneration einer zerrissenen Sehne wurde schon eingegangen. Wie ist aber die Sehne direkt am Knochen befestigt? Nach SCHNEIDER müssen wir zwei Möglichkeiten des Ansatzes der Sehne am Knochen unterscheiden. Einmal war es bisher die allgemein übliche Auffassung, daß die Sehne mit ihren Ausläufern in das Periost ausstrahle und an diesem befestigt sei. Diese Art der Befestigung trifft sicher zu, soweit es sich um die großflächigen Sehnenursprünge handelt. Zweites Beispiel bei der Vastusgruppe oder beim Quadriceps des Beines. Zum anderen gibt es aber auch Ansatzsehnen, welche weit kleinere Querschnitte haben, wie etwa der musculus biceps, triceps und der musculus extensor digitorum communis. Für diese Gruppe könne die zuerst angegebene Form der Befestigung nicht zutreffen, da bei diesen starken Muskelzügen und der kleinen Befestigungsfläche das Periost sicher glatt vom Knochen abgerissen würde. Bei diesen Fällen ist nach SCHNEIDER die Sehne direkt im Knochen und nicht nur am Periost verankert. Die von ihm histologisch belegte Erklärung ist folgendermaßen zu verstehen:

An diesen oben erwähnten Ansatzpunkten der Sehnen besteht an Stelle des Periostes eine aus der Knochenentwicklung übrig gebliebene Knorpelzone, deren tiefster Anteil im Knochen verkalkt ist. Wegen der seit dem 2. bis 3. Embryonalmonat vorhandenen Muskelbewegungen kommt es an dieser Sehneninsertionsstelle zu keiner Verknöcherung der Knorpelmatrix. Aber gerade diese elastische Knorpelzone ist eine sehr gute Schutzwehr gegen den besonders an dieser Stelle stark angreifenden Zug und die Druckspannung der Muskel-Sehnenkomplexe. Durch die nachgiebige Knorpelzone wird ein abruptes Abknicken der Sehne am Ansatzpunkt infolge des vorhandenen Muskelzuges verhindert. Bei jedem Muskelzug kommt es nämlich zu einer Änderung der Verlaufsrichtung der Sehne gegenüber dem Knochen. Der dauernde Belastungsvorgang bei der Muskelbewegung bewirkt aber Aufbrauchverände-

rungen, bei denen es genau wie beim Gelenkknorpel zu einer Abnahme der Elastizität des Knorpels kommt. Diese Abnahme der Elastizität wiederum bedingt eine Auflockerung der Knorpelzone und führt zu Ermüdungsbrüchen der durch sie hindurchziehenden Sehnenfasern knapp vor ihrem Eintritt in den festen Knochen. Bei diesem Abbruch kommt es gleichzeitig zu einer Aufhebung des Spannungszustandes der Sehnenfasern und durch den Abriß schnellen die knochenwertigen Enden der Fasern in die unverkalkte Knorpelschicht zurück. Dabei wird die um die Sehnenfasern gelagerte verkalkte Grundsubstanz mitgerissen. Diese Kalksplitter haben aufgrund ihres Herausbrechens aus der verkalkten Knorpelschicht der Sehneninsertion meist eine mehrzackige Gestalt. Wenn diese Zacken nicht von den sie umgebenden Gefäßen aus abgekapselt werden, so schilfern sie doch durch die Bewegungen der umgebenden noch intakten Sehnenfasern mit der Zeit ab. Die Folge dieses dauernden Reibens der intakten Sehnenfasern an den Kalksplittern ist schließlich die Ruptur der noch intakten Fasern. Wenn nun an zahlreichen Stellen einer Insertionslinie solche Kalksplitter abbrechen, kann das früher oder später zu einer Spontanruptur der betreffenden Sehne an der Insertionsstelle führen. Damit ist wohl auch eine befriedigende Erklärung für die Ursachen eines Strecksehnenabrisses am Fingerendglied gegeben. Man muß also annehmen, daß der Abriß nicht nur durch die plötzliche Gewalteinwirkung hervorgerufen wird, sondern diese ist nur der Anlaß, der einen schon vorbereiteten Prozeß beschleunigt. Hier könnte auch die Erklärung dafür liegen, daß man an Leichenhänden weit größere Kräfte anwenden muß, um einen Abriß zu erzielen, als es in vivo nötig war. Diese Sehne zeigte eben noch nicht eine volle Abnutzungserscheinung an.

Diagnosestellung des Strecksehnenabrisses am Fingerendglied mit Differentialdiagnose

Die Diagnose eines Strecksehnenabrisses am Fingerendglied ergibt sich einmal durch die äußerlich sichtbare Mißstellung des Endgliedes und zum anderen durch seine funktionellen Störungen. Wir sehen zunächst das Endglied in charakteristischer Weise herabhängen. Von den Amerikanern wird diese Stellung als sogenannter "drop finger" oder "mallet finger" bezeichnet. Vom Patienten ist das Endglied gegen Widerstand aktiv nicht streckbar. Der Versuch dazu bereitet dem Patienten keine Schmerzen, wenn es sich um ältere Verletzungen handelt. Bei frischen Verletzungen rühren sie noch von der Stauchung her. Passiv läßt

sich das Endglied leicht in Streckstellung bringen ohne eine Schmerzangabe des Patienten. Neben dieser Inspektion und der funktionellen Prüfung bleibt jedoch die Röntgenaufnahme als wichtigstes diagnostisches Hilfsmittel unerläßlich. Nur mit Hilfe der Aufnahme kann man Unterscheidungen betreffs der Abrißformen treffen. Man unterscheidet dabei in Abrisse der Strecksehne ohne Knochenbeteiligung, wie sie nach A. N. WITT überwiegend bei jugendlichen Patienten vorkommen sollen, und Abrisse mit Knochenbeteiligung, die bei älteren Patienten häufiger zu beobachten sind. Wie alle anderen Autoren hält auch er die mechanische Ursache des Abrisses für eine überdosierte Spannung der Fingerstrecksehne. Unter dieser Voraussetzung wird die Elastizitätsgrenze der dorsalen Sehne an der betreffenden Stelle überschritten. Da der Abriß stets an der gleichen Stelle dorsal über dem Endgelenk erfolgt, glaubt WINTERSTEIN, daß dieser mit einem Einriß der Gelenkkapsel einhergeht, da diese beiden Gewebsschichten innig miteinander verwachsen sind. Neben diesen sogenannten reinen Rißmechanismen kommen aber noch subcutane Durchquetschungen des Streckapparates am Endglied vor. Ein Viertel der Beobachtungen WINTERSTEINS fiel in diese Gruppe. Als Ursache werden etwa ein Schlag mit dem Hammer auf das Endglied, Anschlagen an einen harten Gegenstand und Eingequetschtwerden zwischen zwei Gegenstände angegeben. Was die Verteilung der Verletzung auf die Geschlechter betrifft, so sind nach WINTERSTEIN Männer weit häufiger betroffen als Frauen. Das Verhältnis sei etwa 7 : 1. Auf die Lebensalter bezogen, kommen die Verletzungen in allen Altersklassen vor. Gehäuft treten sie allerdings zwischen 40 und 60 Jahren auf. In der Anzahl der Verletzungen liegt der Mittelfinger an der Spitze. Es folgen nach der Länge geordnet Ringfinger, Zeigefinger, kleiner Finger und Daumen. Zur Diagnose wird angegeben, daß neben den normalerweise sichtbaren Symptomen, des hängenden Endgliedes und der aktiven Unfähigkeit, das Endglied zu strecken, bei der kleinen Gewebszerreißung gewöhnlich kein oder nur ein ganz wenig sichtbares Hämatom zu finden ist. Dagegen entsteht recht regelmäßig über dem Endgelenk dorsal eine kleine Schwellung, die druckempfindlich ist. Oft kann man ganz deutlich die Eindellung zum Gelenk fühlen. Diese Schwellung kann lange Zeit hindurch bestehen bleiben und durch eine leicht lividrote Verfärbung den Eindruck einer geringgradigen chronischen Entzündung machen.

Zu unterscheiden von den echten Abrissen der Strecksehne sind die sogenannten Überstreckungsbrüche, bei denen der Knochenanteil der Endphalanx, an welchen die Sehne inseriert, abgebrochen und verschoben ist. Diese Verletzung kommt dadurch zustande, daß der Finger durch eine auf die Spitze einwirkende Kraft im Endgelenk nach dorsal überstreckt wird. Dabei stößt die Basis der Endphalanx mit ihrem dorsalen Anteil gegen das Köpfchen der Mittelfalanx und bricht ab. Oft geht eine Subluxation nach volar mit dieser Verletzung einher, wenn es sich

um ein größeres Knochenstück handelt. Diese Verletzung unterscheidet sich in der Behandlungsweise vom echten Strecksehnenabriß. Eine weitere Differentialdiagnose zum Strecksehnenabriß ist die Schädigung der Faserknorpel an der volaren Seite des Mittelgelenkes, bei der eine funktionell ungünstige Ausgangslage der Streckaponeurose zustande kommt. Bei diesen Verletzungen, die von K. H. HERZOG im Zusammenhang mit den Strecksehnenabrissen beschrieben wurden, ist der Finger im betroffenen Gelenk überstreckbar. Dabei hängen die Seitenzüge der Aponeurose wie beim Abriß der Sehne nach volar und die gesamte Aponeurose wird entspannt und verkürzt. Die Erschlaffung der Streckaponeurose hängt vom Grad der Überstreckung im Mittelgelenk ab. Für das Endglied des betroffenen Fingers entsteht zumindest ein partieller Streckausfall, der durch die Überstreckung im geschädigten Mittelgelenk bedingt ist. Je stärker die Überstreckung ist, desto größer ist die Erschlaffung der Aponeurose und damit auch der Streckausfall im Endglied. Die langen Strecker können in diesem Fall von der Basis der Aponeurose her nicht die erforderliche Spannung aufbringen, um den interossei und lumbricales die über die Seitenzüge wirkende Streckung zu ermöglichen. Eine Streckwirkung ist dagegen dann nachweisbar, wenn man den Finger im Mittel- und Grundgelenk in leichter Beugestellung hält oder fixiert. Auf diese Weise stellen sich dann die funktionell normalen Ausgangsstellungen der Streckaponeurose wieder ein. Damit ist auch zugleich sichergestellt, daß der Streckapparat anatomisch intakt ist. Wenn in diesem angegebenen Fall ein Streckausfall am Fingerendglied behoben werden soll, dann muß sich eine Behandlung auf die Wiederherstellung des geschädigten fibrocartilago volaris erstrecken.

Zu einer Verletzung der Faserknorpel kommt es ähnlich wie beim Überstreckungsbruch durch gewaltsame Überstreckung der Finger. Wegen ihrer anatomischen Anordnung sind durch diese Schädigungen besonders die Mittelgelenke betroffen. Selten nur sieht man diese Verletzungen an den Endgelenken und praktisch niemals an den Grundgelenken. Die Grundgelenke erlauben allein aktiv und passiv eine gewisse Überstreckung und sie können wegen ihrer Bänderfixierung auch noch seitlich ausweichen. Klinisch manifestiert sich ein Faserknorpelschaden in der Überstreckbarkeit des betroffenen Gelenkes. Durch Betasten läßt sich ein Verstreichen der volaren Konturen und eine sichtbare Deformierung des Gelenkes feststellen. Ein Schmerzgefühl wird nach voller aktiver und passiver Streckung ebenfalls volar angegeben. Im Röntgenbild stellt sich das überstreckte Gelenk zuweilen mit einer Subluxation dar. Wenn der Faserknorpel gar an seiner Anheftungsstelle ausgerissen ist, so kann man dies an einer Knochenaufrauung oder Knochenabspaltung erkennen. Häufig kommt es vor, daß solche Fälle infolge des klinisch imponierenden Streckausfalles am Endglied als subcutane Strecksehnenaustrisse gedeutet und der falschen Therapie zuge-

führt werden.

Besteht diese Therapie in einem fixierenden Verband, bei dem das Mittelgelenk in Beugestellung gehalten wird, so kann damit kein Schaden angerichtet werden. Dagegen müssen die ruhigstellenden Verbände, in Überstreckung des gesamten Fingers oder gar operative Maßnahmen erfolglos bleiben. Sie können sogar schädigend wirken. Das gleiche gilt in begrenztem Maße auch für ein freibeweglich bleibendes Mittelgelenk, was zumindest eine verzögerte Heilung bewirken wird.

K. H. HERZOG gibt die Behandlung der Faserknorpelläsion am Mittelgelenk und damit gleichzeitig des Streckausfalles am Endgelenk mit der Immobilisation des betroffenen Fingers für vier bis sechs Wochen in mittlerer Beugestellung durch eine Gipslonguette. Bei Fällen, die länger als vierzehn Tage zurückliegen, wird ein Pflasterverband empfohlen, der eine volle Streckung im Mittelgelenk verhindert, dagegen die Beugung freiläßt. Der Faserknorpel erlangt erst nach Monaten wieder seine volle Festigkeit. Wenn es sich um veraltete Fälle gehandelt hat, bleibt jahrelang eine Instabilität des Gelenkes zurück.

Im Gegensatz zum Strecksehnenabriß sei aber bemerkt, daß eine Schädigung der fibrocartilaginea volares einen stärkeren und länger dauernden Schmerz zur Folge hat, besonders bei Bewegungen des Mittelgelenkes, da bei jeder Bewegung der Gelenkkapsel auch der Faserknorpel bewegt wird. Ebenso wird eine Schwellung des Mittelgelenkes zu beobachten sein, so daß wahrscheinlich mit dieser Differentialdiagnose allein nicht eine so große Zahl von nicht geheilten Strecksehnenabrissen zu erklären ist. Viel häufiger ist eine nicht konsequent durchgeführte Therapie oder die Unvernunft des Patienten als Hauptgrund für einen Mißerfolg anzusehen. Viele Patienten, besonders solche mit Beschäftigungen, bei denen die Beweglichkeit der Finger eine nicht so große Rolle spielt, neigen zu einer Unterbewertung der Verletzung und Behandlungsnotwendigkeit.

Therapie des Strecksehnenabrisses:

Bei den Therapiemethoden des Strecksehnenabrisses am Fingerendglied unterscheidet man konservative, unblutige Ruhigstellungen des Fingers und operative Wiederherstellungen eines funktionstüchtigen Fingers. Der Arzt hat also je nach seinen diagnostischen Erhebungen zwischen diesen beiden Hauptunterschieden in der Behandlung zu wählen. Die konservative und operative

Methode ist aber nur grobe Einteilung, unter denen jeweils mehrere Einzeltypen zu unterscheiden sind. Da beide Gruppen, sowohl die konservative, als auch die operative Therapie von zahlreichen Autoren als die jeweils vorteilhafteste angesehen werden, zeigt sich, daß keine der beiden Methoden der anderen so weit überlegen ist, daß man auf jede andere Möglichkeit verzichten könnte. Es liegt also in der Entscheidung des behandelnden Arztes, die für den gegebenen Fall am vorteilhaftesten erscheinende Therapie zu wählen. Dazu ist aber die Kenntnis der verschiedenen gebräuchlichen Therapieformen mit ihren Vor- und Nachteilen von großem Wert.

Im Folgenden soll ein Überblick der konservativ und operativ möglichen Therapien angegeben werden: In der Weltliteratur werden immer wieder Beiträge zu diesem Thema des Strecksehnenabrisses am Fingerendglied geliefert, die sich aber zum größten Teil mit den Behandlungsergebnissen und Erfahrungen einiger weniger wirklich grundlegender Methoden befassen.

Voraussetzung für die Wiedererlangung der Fingerbeweglichkeit im Endglied ist die Vereinigung von abgerissener Sehne und Insertionsstelle. Für einen möglichst guten Behandlungserfolg wird es also darauf ankommen, zunächst einmal eine maximal günstige Stellung des Fingers zu finden, in der sich die beiden Funktionsanteile am weitesten einander nähern. Diese Stellung glaubte man bis zu der Veröffentlichung von H. SCHLOFFER im Jahre 1930 in der völligen Überstreckstellung des Fingers und in dieser Fixation mit Hilfe eines Gipsverbandes gefunden zu haben. Diese Behandlung wurde nicht nur bei den subcutanen Abrissen, sondern auch bei den scharfen Durchtrennungen und bei operativen Reinsertionen vorgenommen. Dabei wurde manchmal sogar das Handgelenk in die Überstreckstellung mit einbezogen. Einzelne Chirurgen begnügten sich mit kleinen, nur auf die beiden Endglieder beschränkten Verbänden oder Apparaten, doch war der Grundgedanke immer die Entspannung des Streckapparates durch passive Streckung.

SCHLOFFER legte jedoch klar, daß die Entspannung durch die passive Streckung nur in unvollkommener Weise erreicht werde. Er erkannte zuerst, daß eine Beugung des Fingers im Mittelgelenk ein Herabrutschen der seitlichen Anteile der Dorsalaponeurose zur Folge hat. Aus der Anatomie war längst bekannt, daß diese seitlichen Anteile von musculi lumbricales et interossei gebildet werden. Er empfahl also, die Fixierung des Fingers in Beugung des Mittelgelenkes und Überstreckung des Endgliedes vorzunehmen. Am besten war dies nach seiner Meinung mit einer Schiene zu erreichen. Das Grundgelenk beließ er in Streckstellung.

Auch bei der operativen Vereinigung der abgerissenen Sehne, sollte der Finger in dieser Stellung gehalten und später fixiert werden. Die Schiene war aus Metall und lag an der Streckseite des Fingers, wo sie mit verschiedenen Pflaster-

streifen oder Binden befestigt war. Diese Stellung des Fingers leuchtet ein und ist bis heute beibehalten worden. Lediglich das Grundgelenk bekam eine andere Stellung und die Fixationsmethoden wurden verbessert. In dieser Ruhigstellung unterscheiden sich auch hauptsächlich die heutigen Behandlungsmethoden. Wenden wir uns zunächst den konservativen Methoden zu.

I. KONSERVATIVE BEHANDLUNGSMETHODEN

Wohl die am weitesten verbreitete Art der Ruhigstellung ist die im Gipsverband nach F. MOMMSEN, welche 1954 publiziert wurde. MOMMSEN schreibt, daß er den Ausführungen DUCHENNE's nicht folgen kann, welcher behauptete, daß die Strecksehne der Finger einen eigenen Ansatz für das Grundgelenk habe. Das sei nach den Ausführungen von RECKLINGHAUSEN nicht möglich. RECKLINGHAUSEN hatte nämlich bewiesen, daß es mechanisch nicht möglich ist, daß eine Sehne an zwei hintereinander geschalteten Scharniergelenken wirksam angreift, wenn sie direkt von einem Ansatzpunkt zum anderen verläuft. Vielmehr sei die Anordnung des Streckapparates so getroffen, daß die für das Endglied bestimmten Sehnenstränge nicht über den ersten Sehnenansatz am Grundglied, sondern lateral von demselben und damit näher der Gelenkachse verlaufen. Das hat zur Folge, daß bei einem Anziehen des Muskels die lateralen Stränge an der Ansatzstelle des medialen Sehnenstranges vorbeigleiten und somit als selbständige Zugbahn streckend auf das Endgelenk wirken, während der mediale Strang auf das mittlere Gelenk selbständig und unmittelbar einwirkt. Aufgrund dieser Lageverhältnisse entspricht bei einer Anspannung der Streckaponeurose die Drehung des einen Gelenkes einer ganz bestimmten Drehung des anderen. Das heißt, daß die Streckung im Endgelenk jeweils ein wenig geringer ausfällt, als die im Mittelgelenk. Auf jeden Fall aber ist bei einer maximalen Beugung im ersten Interphalangealgelenk die Entspannung der beiden seitlichen Sehnenflügel der Streckaponeurose am größten. Nebenbei sei bemerkt, daß in dieser Stellung, unabhängig von der Beugung im Grund- oder Handgelenk, eine passiv größere Beugung im Endgelenk möglich ist, als bei gestrecktem Mittelgelenk. MOMMSEN glaubt, daß die zur Streckseite der Basis des Endgliedes ziehenden seitlichen Sehnenflügel mehr oder weniger elastisch sind. Dagegen ist es doch ganz normal, daß bei einem größeren Erschlaffen der Streckanteile auch eine größere Beugung in diesem Gelenk die Folge sein muß. Auf eine eventuelle Elastizität kommt es dabei gar

nicht an. Bei einem Versuch, in einer beliebigen Stellung des Handgelenkes die Grundgelenke zu strecken, sieht man, wenn man sich lediglich auf die Streckung der Grundgelenke konzentriert, eine vollkommene Streckung nur in diesen Gelenke eintreten. Bei den Mittel- und Endgelenken tritt noch keine vollkommene Streckung ein. Beide Gelenke bleiben um einen Winkel von etwa 10 bis 20 Grad in der Streckung zurück. Wenn wir jetzt aber bei angespannten musculus extensor digitorum communis die Aufmerksamkeit über die Grundgelenke hinweg auf Mittel- und Endgelenke richten, so kommt es auch in diesen Gelenken zu einer vollkommenen Streckung bis ans letzte Ende. Dieser, nicht vom extensor digitorum communis beeinflusste Streckungssektor an Mittel- und Endglied ist allein auf die Tätigkeit der musculi interossei lumbricales zurückzuführen. Die Bedeutung dieser Muskeln für die Behandlung des Strecksenenabrisses am Endglied ist die Grundlage für die originelle Behandlungsmethode nach MOMMSEN.

Es ist besonders das Verdienst von DUCHENNE und CRUVEILHIER, darauf hingewiesen zu haben, daß die seitlichen Bändchen der Dorsalaponeurose, die zur Basis der dritten Phalanx ziehen nicht allein dem musculus extensor digitorum zuzuschreiben sind. Sie stellen vielmehr die Fortsetzung der vereinigten Sehnen der interossei-lumbricales dar. Außer dieser Anheftung an der dritten Phalanx besitzen nur die interossei noch eine zweite Anheftung an das Grundglied, und dieses dient, abgesehen von der Beugung des Grundgliedes, noch der Spreizung und Schließung der Finger.

Folgender Beugungsversuch ist für die Funktion der interossei und lumbricales von besonderer Bedeutung. Gibt man dem Handgelenk und dem Grundgelenk passiv eine maximale Beugestellung, also eine Stellung, die für die Wirkung des extensor digitorum und der Streckaponeurose besonders günstig sein müßte, so stellen sich die Mittel- und Endgelenke in leichte Beugestellung ein. Wenn man aus dieser Stellung heraus aktiv versucht, das Mittel- und Endgelenk zu strecken, so geht dies nicht. Auch läßt sich aus dieser Stellung keine vollständige Beugung im Mittel- und Endgelenk erreichen. MOMMSEN schließt aus dieser Tatsache, daß der von den interossei und lumbricales versorgte Streckungssektor wegen der Unwirksamkeit dieser Muskeln völlig ausfällt. Die interossei werden aktiv insuffizient und lassen dadurch den von ihnen gebildeten Anteil der Aponeurose erschlaffen. Aber auch die an einem Seitenflügel ansetzenden lumbricales verlieren bei der in Frage stehenden Stellung vollkommen ihre Wirkung. Wenn man diese Tatsache richtig verstehen will, muß man sich zunächst über den Zusammenhang zwischen diesen Muskeln und dem flexor digitorum profundus orientieren. Die lumbricales entspringen am Radialrand der vier Sehnen des flexor digitorum profundus, ziehen mit ihren Endsehnen zum Radialrand der Langfinger und zu den Seitenflügeln der Streckaponeurose. Wir

haben es demnach mit einem zweibauchigen Muskelorganismus zu tun, der nur dann zur vollen Wirkung kommen kann, wenn sich beide Muskelbäuche anspannen. Tritt dieser Fall ein, so wird zum einen das distale Ende der Sehne des flexor digitorum profundus entspannt und zum anderen kommt es zur Streckwirkung auf die beiden distalen Fingergelenke.



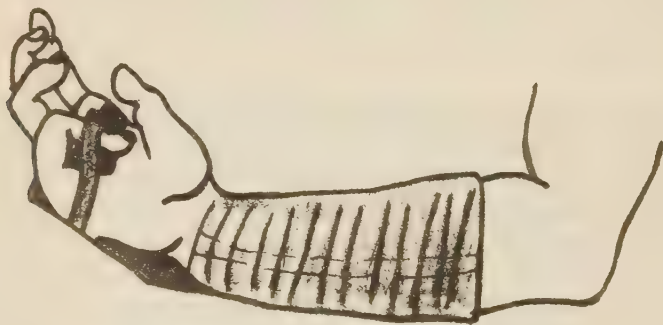
Zweibauchiger Muskelorganismus zur Streckung der Mittel- und Endgelenke der Langfinger (nach RECKLINGHAUSEN).

In der oben angegebenen Stellung der Hand kommt es also infolge der maximalen Handgelenksbeugung und der Grundgelenksbeugung zu einer vollkommenen Entspannung der Funktionseinheit aus lumbricalis et flexor digitorum profundus. Die damit eintretende Insuffizienz der Muskeln erklärt die Unfähigkeit, die Mittel- und Endgelenke zu strecken, sowie dieselben aktiv zu beugen. Die Muskeln können sich nur bis zu einer bestimmten Länge kontrahieren, darüber hinaus fällt ihre Wirkung aus. Sobald man dagegen die Beugung im Hand- und Grundgelenk etwas aufhebt, kehrt sogleich eine geringe Streckwirkung in Mittel- und Endgelenk zurück. Auch die komplette Radialislähmung, bei der die langen Streckmuskeln ausfallen, beweist, daß die interossei und lumbricales auf den gesamten Streckausschlag des Mittel- und Endgelenkes wirken. Die Patienten sind nämlich in diesem Fall in der Lage, das Mittel- und Endgelenk aus der vollen Beugung heraus bis ans letzte Ende zu strecken. Aufgrund dieser muskelphysiologischen Überlegungen, kam MOMMSEN zu der Auffassung, daß es zur optimalen Entspannung beim Strecksehnenabriß zweckmäßig sei, nicht allein die von der Streckaponeurose zur Basis des Endgliedes ziehenden seitlichen Portionen zu entspannen, sondern gleichzeitig dafür zu sorgen, daß auch der aktive Mechanismus der interossei und der Einheit lum-

bricalis-profundus bei frischen und veralteten Fällen von Strecksehnenausriß am Endglied möglichst im Verband entspannt wird.

Bei der Behandlung eines veralteten Strecksehnenrisses am kleinen Fingerendglied, der bis dahin erfolglos mit einer das Endglied überstreckenden Schiene behandelt wurde, wandte MOMMSEN folgende Verbandsanordnungen an. Wie SCHLOSSER beugte auch er das Mittelgelenk, ging aber dann noch weiter, in dem er das Grundgelenk ebenfalls maximal beugte und dadurch die gerade gestellte Mittel- und Endphalanx parallel zur Handfläche brachte. Zwischen Handfläche und Finger legte er einen kleinen Gipsklotz ein. Das Handgelenk wurde ebenfalls in eine leichte Beugestellung gebracht und mit einer dorsal am Unterarm angelegten Gipsschiene fixiert. Somit war also die Forderung nach einer Entspannung der lumbricalis-profundus Einheit erfüllt. Die Überstreckung im Endglied sicherte MOMMSEN mit einem zirkulär um die Hand laufenden Heftpflaster. Die unbeteiligten Finger blieben dabei vom Verband frei.

Diesen Verband wendet MOMMSEN bei frischen und auch alten Strecksehnenrissen an und empfiehlt ihn für vier Wochen zu belassen. Ebenso empfiehlt er eine Anwendung desselben bei operierten Abrissen als postoperative Ruhigstellung.



MOMMSEN-Gipsverband nach W. Schinck.

Beurteilung: Der MOMMSEN-Gips gibt eine sehr gute Voraussetzung für einen guten Erfolg der Strecksehnenabrisse. Die Stellung ist ideal, nur ist der Gips auf äußere Einflüsse leicht anfällig. Der Heftpflasterstreifen gewährleistet nicht genügend die endgültige Ruhigstellung des verletzten Fingers in seiner überstreckten und gebeugten Stellung. Der dauernde Muskelzug der Finger-muskulatur kann leicht zu einer Lockerung führen, womit ein Erfolg in Frage

gestellt wäre. Durch den Gipsklotz in der Handfläche dagegen kann es leicht zu Drucknekrosen kommen, die eine weitere Fixierung in dieser Form in Frage stellen. Ein weiteres, aber nicht zu vermeidendes Übel ist die Belästigung des Patienten für vier Wochen mit diesem Gips. Daran ändert auch die freie Beweglichkeit der unbetroffenen Finger nichts. Ein Vorteil ist dagegen die unkomplizierte und in Bezug auf die Kosten rationelle Anwendung eines Gipsverbandes. Darin dürfte auch der Grund für seine häufige Anwendung liegen.

Eine weitere Art der Ruhigstellung des Fingers in Überstreckstellung des Endgliedes wird durch die WINTERSTEIN-Schiene gegeben. Sie ist neben dem Mommsengips die gebräuchlichste unblutige Methode, Strecksehnenabrisse zu behandeln. O. WINTERSTEIN publizierte seine Schiene 1951 und gab dabei zum Strecksehnenabriß allgemein folgende Erfahrungen bekannt. Über die Behandlung gibt WINTERSTEIN an, daß, wenn diese überhaupt nicht in die Wege geleitet wird, der Betreffende also gar nicht zum Arzt geht, der Sehnenriß doch nicht ganz so schlecht bleibt, wie man anfänglich glauben möchte. Es entwickelt sich die schon bekannte Narbenplatte zwischen den beiden Reißenden, welche im Verlauf von Monaten schrumpft und der Finger dadurch seine Position um etwa 5 bis 10 Grad verbessern kann. Es resitiert dann aber immer noch ein Streckdefizit von etwa 15 bis 20 Grad. Noch nach Jahren kann man auf den ersten Blick die Diagnose stellen. Während der Abriß im Anfang dem Patienten noch Unannehmlichkeiten macht, so gewöhnt er sich doch im Laufe der Zeit daran. Auch hören die Schmerzen auf.

WINTERSTEIN lehnt den Gipsverband wegen seiner Unhandlichkeit und weil man damit nicht im Wasser arbeiten kann ab. Er war vielmehr der Meinung, daß eine Schiene bessere Vorteile bringen müßte. Seine Schiene muß allerdings für jeden Patienten eigens hergestellt werden. Die Schiene liegt als dorsale Halbrinne auf dem Mittel- und Endglied. Sie geht also nicht auf das Grundglied über und läßt das Mittelgelenk völlig frei. Sie beginnt genau an der Basis des Mittelgliedes und endet auf der Höhe des freien Nagelrandes. An den Seiten reicht sie an die ulnare und radiale Hälfte des Fingers. Die erforderliche Überstreckung im Endgelenk wird durch die entsprechend starke Aufbiegung der Schiene von etwa 20 Grad und durch einen 6 mm breiten, volaren Bügel gewährleistet.



Metallschiene nach O. WINTERSTEIN

Diese querlaufende Spange wird im distalen dritten Viertel des Endgliedes in ganz leichter Schrägrichtung exakt ohne Unebenheiten angelötet. Ein schmaler Streifen der Tastfläche des Endgliedes ruht auf dieser Spange. Durch diese Anordnung bleibt der ganze Finger frei. Am Mittelglied wird die Schiene durch einen zirkulären wasserdichten Heftpflasterstreifen unverrückbar festgehalten. Es ist gut, wenn das Heftpflaster nicht ganz an die Mittelgelenksfalten heranreicht. Auf diese Weise wird das Mittelgelenk nicht in seiner Beweglichkeit gestört. Die Schiene besteht aus hartem Metall und wird vorteilhaft verchromt. Wenn die Haut des Fingers Neigung zur Maceration zeigt, so empfiehlt es sich, Puder unter die Schiene zu streuen.

WINTERSTEIN sieht den Vorteil der Schiene in der völligen Freiheit des Grund- und Mittelgelenkes und der erhaltenen Taktilität der Fingerspitze. Selbst feine manuelle Berufe seien mit der Schiene ausführbar. Die Schiene hat ferner den Vorteil, daß man sich trotzdem waschen kann, selbst Arbeit im Wasser ist möglich. Die Schiene soll nach 4-6 Wochen abgenommen werden. Bei Kindern schon nach 3 1/2 Wochen. Die ersten Bewegungsübungen bei der Prüfung der Funktion müssen vorsichtig ausgeführt werden, und es darf nicht maximal gebeugt werden. Auch nach wochenalten Verletzungen soll die Schiene noch zum Ziel führen. Handelte es sich um eine scharfe, offene Verletzung der Streckaponeurose am Endglied, so soll man nur die Haut nähen, und die Schiene anlegen.

M. SAEGRESSER gibt an, daß die Schiene ohne weiteres auch bei Verletzungen angewandt werden könne, die mehr als 2 Wochen zurückliegen. Um bei diesen älteren Verletzungen eine schnellere Narbenbildung anzuregen, empfiehlt SAEGRESSER eine Stichelung der Insertionsstelle der Sehne mit einer sterilen Injektionsnadel. Das Narbengewebe hat in dieser Stellung dann die Möglichkeit, schneller zu schrumpfen und das Endglied wieder beweglich zu machen.

Diese WINTERSTEIN-Schiene ist von anderen Autoren in vielen Varianten angegeben worden. Alle Schienen lassen aber die Gelenke bis auf das Endgelenk frei beweglich und halten das Endglied in Überstreckstellung fixiert. So ist es auch bei der von STRACKER 1962 publizierten Schiene, welche von ihm als einfach und erfolgreich angegeben wird.



Metallschiene nach O. A. Stracker

Beurteilung der Metallschienen:

Die angegebenen Schienen zur Behandlung des Strecksehnenabrisses haben den großen Vorteil, daß man sie leicht anlegen kann, fast die ganze Hand frei beweglich bleibt und dem Patienten keine großen Unbequemlichkeiten zugemutet werden.

Gegen die Therapie mit den genannten Metallschienen spricht einmal die Tatsache, daß jede Schiene eigens angefertigt werden muß und daß bei unvernünftigen Patienten jederzeit die Abnahmemöglichkeit der Schiene besteht. Da hingegen die Anwendung eines Gipsverbandes in der Modifikation nach MOMMSEN diese Möglichkeit der Abnehmbarkeit durch den Patienten ausschließt und dabei auch eine günstigere Entspannungsstellung der Streckaponeurose gegeben ist, wäre dieser Behandlungsform der Vorzug zu geben.

Eine zusätzliche Behandlungsmethode bei veralteten Strecksehnenabrissen gibt C. FRENSEN 1957 an. Er schient auch alte Verletzungen in der bekannten Stellung, in Beugung des Mittel- und Überstreckstellung des Endgelenkes. Er verfährt also auch hier wie bei den frischen Ausrissen. Um jedoch eine schnellere Konsolidierung der Ausrißfragmente zu erreichen, spritzt FRENSEN in das über-

streckte Endglied, dorsal am Sehnenansatz $1\frac{1}{2}$ cm³ Novocain mit $1\frac{1}{2}$ cm³ Clauden. Diese Injektion wiederholt er nach 5-8 Tagen. Unter dieser Behandlung könne man bereits nach vier Wochen die Schiene entfernen und es zeige sich eine völlige Streckfähigkeit. FRENSEN' erklärt sich das durch die bindegewebsbildende Wirkung des Clauden, welche einen schnelleren Kontakt zwischen Sehne und Knochen zur Folge hat. Der Autor gibt an, daß auch bei Verletzungen, die Monate zurückliegen, noch eine befriedigende Funktion zu erreichen sei. Von ihm werde diese Methode bereits seit 20 Jahren mit gutem Erfolg angewandt.

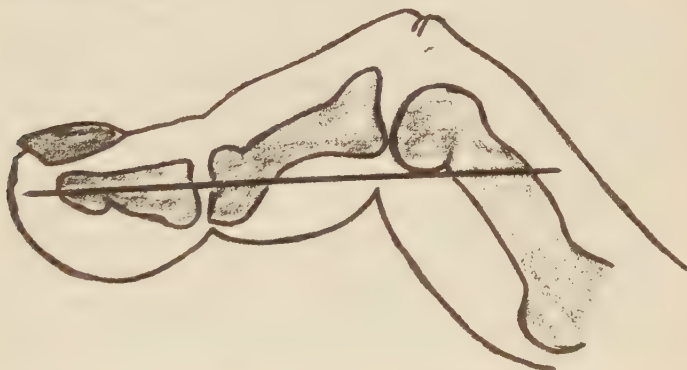
Bei älteren Verletzungen hat sich meist eine narbige Überbrückung zwischen den abgerissenen Anteilen der Sehne und des Knochens gebildet. Nur ist dieses Narbengewebe wegen der fortgesetzten Bewegung des Fingers zu lang, um noch ein Ansprechen des Muskelzuges auf das Endglied zu ermöglichen. Das Endglied bleibt also in seiner hängenden Stellung. Wenn man eine längere Ruhigstellung dieses Gliedes in Überstreckstellung anwendet, so hat die Narbe die Möglichkeit zu schrumpfen. In diesem Falle könnte Clauden durch seine bindegewebsfördernde Wirkung die Narbe verdicken und damit verkürzen helfen, so daß ein normaler Prozeß beschleunigt abläuft. Ohne Clauden wäre aber das gleiche erreicht worden. Es ist nicht gesagt, daß die narbige Überbrückung sich unbedingt zwischen Abrißstelle und Sehne gebildet hat, sondern die Sehne könnte sich auch durch eine Narbe an der Dorsalseite der Mittelphalanx befestigt haben. Dann würde Clauden auch diesen Prozeß begünstigen. Dieser Vorgang der Retraktion der Sehne wäre durch den Muskelzug ganz normal zu erklären und es erhebt sich die Frage, warum dies nicht viel häufiger geschieht. Wahrscheinlich ist die Sehne wegen der Verwachsung mit der Gelenkkapsel am Zurück-schnellen gehindert. Außerdem ist durch den Ansatz der Strecksehne auch am Mittelglied kein großer Bewegungsraum vorhanden.

II. OPERATIVE BEHANDLUNGSMETHODEN

Die zweite Gruppe der Möglichkeiten, einen Strecksehnenabriß der Finger am Endglied zu behandeln, ist durch die operative Therapie gegeben. Bei dieser Möglichkeit müssen wir unterscheiden in eine Behandlung, welche ebenso wie die konservativen Methoden auf eine Ruhigstellung der Finger in Überstreckstellung des Endgliedes hinausläuft und eine Therapie, welche in blutiger Form die gerissenen Anteile der Streckaponeurose verbindet. Diese operativen Be-

handlungsmethoden wurden erst später entwickelt, als die ruhigstellenden konservativen Therapien. Allein daraus geht hervor, daß die konservative Therapie vielfach doch nicht so befriedigt, wie es gewünscht wurde.

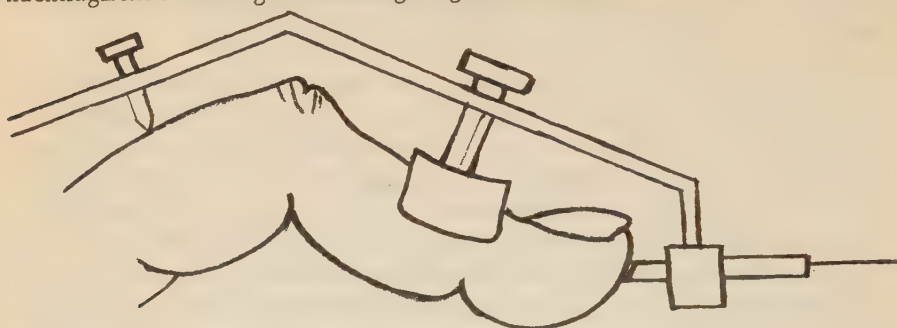
Von den fixierenden operativen Methoden ist wohl eine der bekanntesten die nach D.R. PRATT. Bei dieser schon 1952 veröffentlichten Technik handelt es sich darum, die Fixierung des Fingers in der bekannten Überstreckstellung mit Hilfe eines percutanen Bohrdrahtes zu erlangen, welcher durch die Phalangen gebohrt wird. Dabei wird im einzelnen so vorgegangen, daß mit einem Handbohrer von der Fingerspitze durch die Endphalanx und in Überstreckung des Endgelenkes auch durch den distalen Abschnitt der Mittelfalanx gebohrt wird. Das Mittelgelenk wird um 90 Grad gebeugt und der Draht weiter an der volaren Seite der Mittelfalanx geführt, um dann die Grundphalanx proximal vom Mittelgelenk zu durchbohren und an der Dorsalseite heraus zu kommen. Der Draht wird subcutan abgeschnitten.



Fixation des Endgelenkes und Überstreckstellung und Beugestellung des Mittelgelenkes nach Pratt.

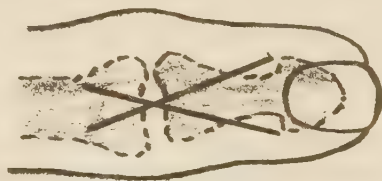
Das gleiche geschieht an der Fingerbeere. Seit dem Jahre 1954 verwenden PRATT, BUNNELL und HOWARD bei dieser Methode einen von J. MOREAU konstruierten Führungsapparat, der ein genaues und risikoloses Einschießen des Kirschnerdrahtes ermöglicht. Bis dahin war es beim Einschießen häufig vorgekommen, daß der Draht nicht in der gewünschten Stellung lag, was bei den dünnen Phalangen durchaus erklärlich ist. Man mußte dann den Draht so oft wieder herausziehen, bis er in der richtigen Lage war. Das hatte viele Chirurgen von dieser Methode abgehalten, und diese Arthrodese hatte sich bei uns in Deutschland auch nicht durchgesetzt. Der Führungsapparat vereinfacht die Operation weitgehend. Außerdem gelingt es PRATT, mit dieser temporären Arthrodese

auf relativ einfache Weise den Finger absolut zu fixieren, ohne das Risiko einer nachträglichen Stellungsveränderung eingehen zu müssen.



Zielgerät zum Einschießen eines Bohrdrahtes nach Z. Moreau.

Eine Abwandlung dieser oben gezeigten Methode fand BÖHLER, dem es auch bei exakter Anlage des Gipsverbandes nicht gelang, den Finger dauernd in Überstreckstellung zu halten. Röntgenkontrollen zeigten schon nach wenigen Tagen eine Zunahme der Beugestellung am Endgelenk durch Rutschen des Verbandes. Deswegen stellte BÖHLER das Endgelenk des Fingers in Überstreckstellung mit Hilfe von zwei gekreuzten Bohrdrähten, die nur bis etwa in die Mitte der zweiten Phalanx reichten. Eine gleichzeitige Ruhigstellung des Mittelgelenkes in Beugestellung zur Entlastung des von den muscoli lubricales et interossei aktivierten zentralen Sehnenstumpfes schien ihm nur bei großer Diastase eines Knochenstückes nötig, bei der das Endgelenk nur bis zu 110 Grad passiv gestreckt werden konnte. In diesen Fällen empfiehlt BÖHLER zusätzlich zur Transfixation des Endgelenkes eine Gipshülse in Beugung des Mittelgelenkes für die Dauer von drei Wochen.



Fixation des Endgliedes mit zwei gekreuzten Bohrdrähten nach Böhler.

E. JONASCH beschreibt, daß von ihm die Gipshülse nach BÖHLER auch ohne Bohrdrähte bei Strecksehnenabrissen angewandt würde. Diese Hülse besteht aus Cellona und überzieht wie ein Fingerling den betroffenen Finger bis zur Grundphalanx. Das Mittelgelenk ist dabei um 60-70 Grad gebeugt und das Endgelenk überstreckt.



Gipshülse aus Cellona zur Fixation des Endgliedes.

Eine andere Gruppe von Autoren vertritt die Auffassung, daß ein einziger durch das Endgelenk des Fingers gebohrter Kirschnerdraht ausreichend sei und eine befriedigende Fixierung des Fingers in der bekannten Lage bewirke. So vereinfachten G. FREILINGER und G. SALEM diese von PRATT zuerst angegebene Drahtarthrodese dahingehend, daß sie den Bohrdrath in der Mittelphalanx enden ließen und nicht in die Grundphalanx weiterbohrten, um eine Beugung im Mittelgelenk zu erreichen. Nach Meinung dieser beiden Autoren sei dies im Gegensatz zu der PRATT-Methode ein einfacher Eingriff, der keine Gefahren wie etwa eine Beugesehnenverletzung im Bereich des Grundgliedes durch den Draht mit sich bringt. Außerdem empfänden es die Patienten als weit angenehmer, und die Beweglichkeit des Fingers bleibe erhalten. Die Stärke des Drahtes soll 1 - 1,2 mm betragen. E. BLUM und E. AHRER gaben die Stärke des Drahtes ähnlich an. Bei starken Arbeitshänden gehen sie mit der Stärke des Drahtes bis 1,5 mm. Lediglich in den Fällen, wo das Risiko eines weiteren Trauma auf den gedrahteten Finger zu groß ist, sei es durch die Gefährdung bei der Arbeit, oder mangelnde Einsicht des Patienten, benutze man zusätzlich eine äußere Schienung mittels eines die Fingerkuppe überragenden Fingerspatels. Diese äußere Schienung wurde besonders bei älteren Patienten häufig gewechselt und der Patient in der Zwischenzeit zur Mobilisation aufgefordert. Allerdings weisen die Autoren darauf, daß es zu einer vorübergehenden Kälteempfindlichkeit des Fingers kommen kann und daß ein Tastverlust der Fingerspitze beobachtet wurde. Der Drahtungsbereich muß bei den Kontrolluntersuchungen peinlichst sauber gehalten werden. Die für die ersten Tage auftretenden Schmerzen im Finger hören bald auf.

Die Dauer der Ruhigstellung bei den Abrissen ohne Knochenbeteiligung in Überstreckung mit Gipshülse beträgt 6 Wochen. Beim knöchernen Ausriß des Strecksehnenrisses soll das Endglied ebenfalls leicht überstreckt werden, damit sich das ausgerissene Knochenstück anlegen kann. Die Dauer der Ruhigstellung beträgt dann 4 Wochen. Bei den Nachuntersuchungen ergab sich, daß die Ergebnisse um so besser waren, je früher ruhig gestellt wurde. Bei Verletzungen, die älter als eine Woche sind, ist eine Gipshülse zwecklos. Außerdem zeigt sich, daß zarte Finger sowohl beim knöchernen, als auch beim nicht knöchernen Ausriß ein gutes Ergebnis zeigten. Bei schwierigen und verdickten Arbeitshänden waren die Ergebnisse auch bei sofortiger Behandlung weit schlechter. Bei diesen Händen soll ein Anlegen eines Heftpflasterverbandes bis zum Nachlassen der Schmerzen genügen. Diese Angaben gelten neben der Anwendung mit einer Gipshülse auch für alle anderen ruhigstellenden Methoden. Bei den knöchernen Abrissen hat sich gezeigt, daß die Bruchstücke sich nicht immer gut einander legen. Die Diastase fülle sich aber mit der Zeit aus und die Strecksehne werde dadurch um einige Millimeter zu lang, so daß das Endglied nicht vollständig gestreckt werden könne.

Besonders wichtig scheint den Verfassern die Nachbehandlung zu sein, bei der täglich in lauwarmen Wasser Fingerübungen gemacht werden sollen, um die durch die lange Ruhigstellung bedingte Versteifung im Endgelenk zu beheben. Die Beweglichkeit kommt bei jugendlichen Patienten bereits nach einer Woche, bei älteren erst nach einigen Wochen. Zu den Bohrdrahtarthrodesen ist noch zu sagen, daß bei der Verwendung eines elektrischen Bohrers zum Einschießen des Drahtes darauf geachtet werden muß, daß der Bohrer nicht zu hochtourig läuft, um Hitzeschäden des Knochens zu vermeiden.

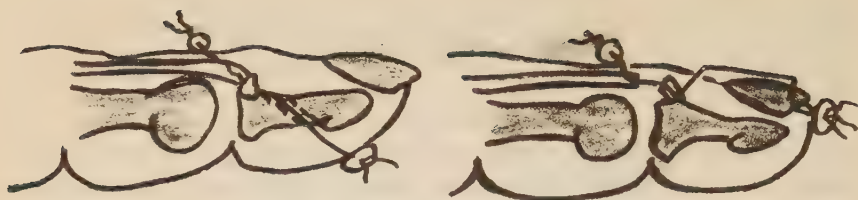
Beurteilung: Die perkutanen Bohrdrahtarthrodesen haben den Vorteil, elegant und ohne Anwendung eines schweren und bei vielen Betätigungen störenden Gipsverbandes oder einer Schiene die Ruhigstellung zu erreichen. Der Patient kann wie bei den Schienen seine Hand weitgehend gebrauchen. Die Nachteile liegen aber ebenso klar auf der Hand. Bei der Kürze der Endphalanx und der mitunter auch geringen Stärke derselben, was besonders bei Frauen und Jugendlichen zutrifft, bedarf es einer gewissen Übung, den Draht sofort in der richtigen Weise einzuschießen, zumal die Zielvorrichtung nach J. MOREAU bei den meisten Autoren unbekannt ist. Außerdem sind entzündliche Reaktionen des Fingers auf den Bohrdraht des öfteren beschrieben worden und bekannt. Weiterhin wurde bei der PRATT-Methode oben schon eine drohende Versteifung der

Gelenke erwähnt. Das Schmerzgefühl nach der Operation, selbst ohne Entzündung oder Durchblutungsstörungen, ist ein Nachteil gegenüber den schmerzfreien konservativen Methoden. Außerdem gilt auch hier wie bei den Schienverbänden, daß die Sehne nicht wie im MOMMSEN-Gips sich in maximaler Erschlaffung befindet.

Die bisher angegebenen Methoden werden nach der Mehrzahl der Autoren hauptsächlich bei frischen Strecksehnenabrissen angewandt. D.h., die Verletzung darf nicht älter als 8-10 Tage sein, da sonst bei der schon begonnenen Regenerationstätigkeit der Sehne normale Längenverhältnisse nicht mehr hergestellt werden können. Bei alten Verletzungen sind nach M. LANGE verschiedene Operationen möglich. Zunächst seien die zwei Methoden mit dem ausziehbaren Draht (pull out wire) nach ST. BUNNELL behandelt. Es ist dies die einzige Methode, welche sich mit dem Problem der direkten blutigen Befestigung der abgerissenen Sehne am Knochen der Endphalanx befaßt. BUNNELL's Methode umfaßt beide Möglichkeiten des Strecksehnenabrisses. Einmal den mit Knochenbeteiligung und einmal den Abriß ohne Knochenbeteiligung, bei dem mitunter noch ein Rest der Sehne am Knochen haften geblieben ist.

Zunächst der Ausriß mit Knochenbeteiligung: Die Schnittführung wird nach M. ISELIN quer über das Mittelgelenk gelegt und führt an der Außenseite des Fingers zum Endgelenk. Eine andere Möglichkeit ist ein von H. GEORG angegebener distal gestielter Lappenschnitt, der zurückgeschlagen wird. Das Sehnenende mit dem Knochenstück wird sodann mit dem Haltedraht durchflochten und dieser Draht wird durch einen von dorsal nach volar gebohrten Kanal durch die Endphalanx gezogen und an der Fingerspitze über einen Knopf geknotet. Der Finger wird dabei in Überstreckstellung des Endgelenkes und Beugung des Mittelgelenkes gehalten. Der nach rückwärtsziehende dünne Ausziehdraht wird proximal von der Sehnennaht aus der Haut geleitet und über einer Kugel geknotet. Nach 4 Wochen ist der Haltedraht nach Abkneifen an der Fingerspitze mit dem Ausziehdraht nach rückwärts zu entfernen.

Beim Ausriß ohne Knochenbeteiligung, bei dem noch ein Sehnenrest verblieben ist, wird die gleiche Schnittführung vorgeschrieben. Nachdem auch hier der Haltedraht am Sehnenende eingeflochten ist, wird die Sehne mit dem Periost der Endphalanx verbunden und der Draht über dem Fingernagel hinausgeleitet und über den freien Nagelrand geknotet. Mit dem Ausziehdraht wird der Haltedraht diesmal erst nach 5 Wochen entfernt.



pull out wire

mit Knochenbeteiligung

ohne Knochenbeteiligung

Bei einem großen Teil der Fälle zeigt sich aber nach Auffassung BUNNELL's, daß bei älteren Verletzungen die Sehne durch die Wachstumstätigkeit des Paratenon narbig an der Streckseite der Mittelphalanx, proximal vom Endgelenk angewachsen ist. Außerdem hat die Länge der Sehne dann durch das Narbengewebe zugenommen. In diesen Fällen muß die Sehne von der Mittelphalanx gelöst werden. Das allein genügt aber nicht, da dann auch weiterhin die Gefahr eines Wiederanwachsens gegeben ist. Um das zu verhindern benutzt BUNNELL ein Stück Polythen^(R) Kunststoff, welches man unter die Sehne und über das Köpfchen der Mittelphalanx legt. Nach 4-5 Wochen hat sich um diesen Lappen eine Synovia-ähnliche Membran gelegt, und das Polythen kann an der Incisionsstelle, an der es noch ein wenig als Lasche heraushing, entfernt werden.

Beurteilung: Diese Operation erscheint zunächst als eine besonders sichere und elegante Methode der Sehnenbefestigung am Knochen. So einfach sie aber auch theoretisch zu verstehen ist, so ergeben sich doch Schwierigkeiten bei der Einfädelung eines Drahtes in die breite und dünne Streckaponeurose am Endglied, welche im größten Teil der Fälle auch noch ausgefranst ist. Der Draht kann bei der leichtesten Anspannung der Streckmuskulatur ausreißen und so einen Erfolg unmöglich machen. Bei besonders alten Fällen, oder bei denen alle anderen Fixierungen in Überstreckstellung nicht zum gewünschten Erfolg führten, könnte diese Methode noch zur Anwendung kommen. Die Methode wird heute allerdings kaum mehr geübt.

Falls die Sehne bei der Bildung des Sehnenregenerates zu lang geworden ist, kommt eine Fältelung der Sehne in der Nähe der Insertionsstelle nach PULVERTAFT in Frage. Die Schnittführung bei der Hauteröffnung ist wie oben bei den BUNNELL-Methoden. Nachdem das Narbengewebe mit einem scharfen Messer von der Unterlage gelöst worden ist, wird die Sehne mit einer Pinzette gefältelt,

d. h. übereinander gelegt und mit vier Einzelknopfnähten in dieser Länge vernäht.

Wieder eine andere Operationsmöglichkeit besteht, wenn das zentrale Sehnenende zurückgeschlüpft ist und proximalwärts von der Ausrißstelle wieder mit dem Knochen verwachsen ist. Dann wendet man die Technik der Operation von M. ISELIN an. Man legt das Sehnenende mit einem Hakenschnitt frei und hängt an das Sehnenende, oberhalb der Verletzungsstelle und zwar über der Mittelfalange ein frei verpflanztes Sehnenstück an. Das Transplantat kann z. B. von der Sehne des musculus palmaris longus stammen. Das Transplantat wird über kreuz geführt und die freien Enden werden mit zwei pull out wire an der Endphalanx befestigt.

Eingehend mit der Behandlung des Strecksehnenabrisses hat sich H. GEORG befaßt. Nach seiner Meinung wirkt das hängende Endglied des Fingers nicht nur störend bei vielen Tätigkeiten, sondern es ist auch die Stereognostik des Fingers dahingehend gestört, als jeder ergriffene Gegenstand größer erscheint, als er in Wirklichkeit ist. Nach seiner Meinung sind die zahlreichen beschriebenen Behandlungsmethoden nicht befriedigend und würden nur selten zu guten funktionellen Resultaten führen. Auch die Naht des Streckapparates könne den Streckausfall nur selten beheben. Die Aponeurose reißt so gut wie immer unmittelbar am Endgliedknochen ab. Eine Reinsertion sei technisch schwer durchzuführen, da die Nähte in der dünnen Aponeurose leicht ausreißen und die Fixierung am Endgliedknochen kaum möglich ist. Vielfach sei auch die ausziehbare Naht nach Durchbohrung des Endgliedes an den leicht durchschneidenden Drähten gescheitert, da die Aponeurose zu dünn gewesen sei.

Bei älteren Verletzungen, also nach Ablauf einer Woche, ist nach GEORG die Arthrodesse allein nicht ausreichend. Zwischen Sehnenende und Endgliedknochen hat sich inzwischen eine Narbe gebildet, die eine Annäherung des Sehnenendes verhindert. Für diese veralteten Fälle, welche häufiger zur Behandlung kommen als die frischen Verletzungen, wurde an der Heidelberger Klinik ein operatives Verfahren entwickelt, welches in Kombination mit der temporären Arthrodesse sehr gute Ergebnisse erzielte. Hierbei wurde die Narbenplatte, die sich sozusagen als Verlängerung der Sehne gebildet und festen Kontakt mit dem Endknochen erlangt hat, nutzbar gemacht. Die Narbe muß jedoch eine entsprechende Dicke und Festigkeit haben, um den Beanspruchungen standhalten zu können. Man sollte deshalb mindestens drei Wochen nach der Verletzung abwarten, ohne jedoch irgendwelche fixierenden Verbände anzuwenden.

Nach bogenförmiger Incision und Ablösung der Haut über dem Endgelenk kommt diese Narbe als Verlängerung des Streckapparates zum Vorschein. Diese Narbe wird vorsichtig, wenn es geht stumpf von der Unterlage abgelöst. Man sollte

darauf achten, daß das Endgelenk möglichst nicht eröffnet wird. Durch eine Raffnaht, wie sie von den Ophthalmologen zur Verkürzung der Augenmuskeln verwandt wird, kann dieser breite Narbenzügel so weit verkürzt werden, daß das Endglied durch den Sehnenzug in Überstreckstellung kommt. Diese Position wird durch die temporäre Arthrodesen mittels eines zentralen Bohrdrahtes erhalten. Die Dauer dieser Arthrodesen wird mit vier Wochen angegeben. GEORG erreichte mit dieser Methode bei 24 Fällen mit einer Ausnahme völlige Streckfähigkeit.

Beurteilung der Raffnaht und Fältelung: Bei allen Verletzungen, bei denen sich schon narbige Überbrückungen gebildet haben, werden die Raffnaht nach GEORG oder die Sehnenfältelung nach PULVERTAFT die angezeigten Therapien sein. Welche der beiden Methoden angewendet werden soll, zeigt sich erst bei der Eröffnung der Verletzungsstelle, da die Länge des Narbengewebes hierbei maßgebend ist. Allerdings wäre es wünschenswert, die Schnittführung über dem Endglied so zu legen, daß eine pull out wire Methode ebenfalls noch möglich ist. Die Beschreibungen der beiden Methoden setzen voraus, daß das Narbengewebe sich erstens gebildet hat und zweitens an der Ausrißstelle angewachsen ist. Beide Voraussetzungen müssen aber nicht unbedingt zutreffen, und es wäre dann evtl. bei schon freigelegtem Fingerendglied angebracht, die Sehne direkt zu befestigen, oder bei einer zu kurzen Sehne, die Verpflanzung eines Sehnenstückes nach M. ISELIN vorzunehmen. Diese Methode der Transplantation ist ohne Zweifel die schwierigste und mit den meisten Risiken verbundene Operation. Das transplantierte Sehnenstück muß mit zwei pull out wire am Knochen befestigt werden und ebenso am Sehnenende. Zwei pull out wire mit Bohrrkanälen an der dünnen Endphalanx anzuwenden dürfte zumindest bei zarten Fingern ein Problem aufwerfen, das nicht von jedem ohne weiteres gelöst werden kann. Das wird auch ein Grund sein, warum diese Methode relativ selten angewandt wird und auch keine Behandlungsergebnisse publiziert wurden.

Für alle zuletzt besprochenen operativen Methoden gilt aber die Forderung, daß nach der Operation die Überstreckung im Endgelenk und Beugung im Mittelgelenk, wenn nicht gar die MOMMSEN-Stellung auf irgend eine Weise gehalten werden muß. Und zwar für die Dauer von 4-5 Wochen.

Vergleich der Therapien:

Ein Vergleich der oben aufgeführten Therapien zeigt, daß keine angegebene Methode allen anderen so weit überlegen ist, daß sie als Methode der Wahl gelten könnte. Jede Behandlung hat ihre Vor- und Nachteile, wie sie ja bei den einzelnen Varianten schon diskutiert wurden. Der behandelnde Arzt hat also die Wahl, aus der Vielzahl der Möglichkeiten, die für seinen Patienten und im Rahmen seiner Möglichkeiten beste Behandlung herauszufinden. Die grundlegende Forderung ist nur, daß die Behandlung einen möglichst guten Erfolg versprechen muß und einigermaßen rationell angewandt werden kann. Eine zu große Belästigung des Patienten soll nach Möglichkeit ebenfalls vermieden werden. Von der Mehrzahl der Autoren wird die temporäre Bohrdrahtarthrodese mit Überstreckung des Endgelenkes angegeben und den anderen Methoden vorgezogen. Meistens heben diese Autoren die sichere Ruhigstellung und die mit wenig Mühe verbundene weitere Behandlung hervor. Die Vertreter der Schienung mit Metallschienen oder mit Gipsverbänden glauben, diesen recht einfachen Methoden den Vorzug gegenüber allen schwierigen Operationen geben zu müssen. Alle Methoden, welche aber auf der Ruhigstellung des verletzten Fingers in Überstreckstellung des Endgliedes allein basieren, sind nur dann indiziert, wenn die Verletzungen nicht länger als acht bis zehn Tage zurückliegen. Obwohl ein großer Teil der Autoren darauf besteht, daß auch alte Fälle von Strecksehnenabrissen von ihnen aufgrund ihrer Methoden mit Erfolg behandelt worden sind. Dabei ist aber darauf hinzuweisen, daß diese Fixierungen in der mehr oder weniger günstigen Entspannungsstellung der Streckaponeurose bei alten Fällen lediglich eine schnellere Schrumpfung der Sehnennarbe bewirkt haben und daß sicherlich noch endgradige Streckhemmungen zurückgeblieben sind. Der Mommsen-Gips und überhaupt jede Gipsfixierung wird von einer Reihe von Autoren als zu anfällig und zu umständlich angesehen. Eine genügende Fixierung und Ruhigstellung sei auf diese Weise und mit den Metallschienen nicht zu erreichen. Niemand widerspricht allerdings der Tatsache, daß der MOMMSEN-Gips die beste anatomische Stellung für eine Annäherung der Sehnenenden gewährleistet. Nur glauben PRATT, WINTERSTEIN, BÖHLER u. a. darauf verzichten zu können. Einige sind sich SCHINCK, WITT u. a. in der Ansicht, daß bei Verletzungen, die länger als 8-10 Tage zurückliegen, die operativen Methoden mit der blutigen Eröffnung des Verletzungsgebietes angezeigt sind. Vielleicht ist die Technik doch nicht so leicht, und die Operation im Verhältnis zur Verletzung etwas zu aufwendig. Häufig wird dagegen die Raffnaht nach GEORG oder die Sehnenfältelung nach PULVERTAFT angewandt. Zumal ja doch der größte Teil der Abrisse erst spät in Behandlung kommt und die Voraussetzungen für

diese Operationen dann meistens erfüllt sind. Die Operation nach M. ESELIN mit einer Transplantation ist außer von dem Originalautor kaum beschrieben worden. Ergebnisse liegen keine vor. Diese Operation wird dagegen in häufiger Weise als Variation bei den Beugesehnenrupturen praktiziert.

Die Behandlungsdauer wird allgemein bei allen Methoden mit 4-5 Wochen angegeben. Danach sind leichte Nachbehandlungsübungen zur Kräftigung der Sehne und zur Wiederherstellung der Beweglichkeit in den Gelenken unerlässlich. Hauptsächlich werden Handbäder mit Kamille oder Käsepappel vorgeschlagen. Die angewachsene Sehne ist auch nach abgeschlossener Behandlung noch für eine lange Zeit sehr empfindlich gegen starke Zugbeanspruchung und oft kommt es zu einem erneuten Abriß schon bei geringfügigen Stößen auf die Fingerspitze.

Untersuchtes Krankengut:

Im Folgenden werden die Behandlungsergebnisse der verschiedensten Therapien bei Strecksehnenabrissen am Fingerendglied anhand des Krankengutes der chirurgischen Universitätsklinik München innerhalb der Jahre 1956 bis 1964 untersucht. Berücksichtigt wurden nur solche Fälle, welche an der genannten Klinik vom Beginn bis zum Ende der Therapie in Behandlung waren. Für die Beurteilung des Behandlungsergebnisses wurde sowohl der Zustand am Ende der ambulanten Behandlung, als auch die nach der Behandlung eingetretenen Veränderungen in der Beweglichkeit berücksichtigt. Bei der Bewertung der Behandlungsergebnisse wurde nach folgenden Gesichtspunkten verfahren: Die Ergebnisse wurden als gut bezeichnet, wenn das Fingerendglied seine völlige Streckfähigkeit wiedererlangt hat und kein Unterschied zum entsprechenden Finger der anderen Hand festzustellen war. Leichte subjektive Beschwerden, wie etwa ein zeitweiliges Kältegefühl oder ein vorzeitiges Ermüden bei schwerer Arbeit, wurden wegen der zu erwartenden Verbesserungen und der individuellen, nicht objektiven Beurteilung der Patienten nicht berücksichtigt. Als befriedigend wurden alle die Fälle angesehen, die eine Streckfähigkeit wiedererlangt hatten, bei denen aber eine geringe endgradige Streckhemmung oder Beugebehinderung verblieben war. Diese Beurteilung galt auch dann, wenn die Patienten diese Restbeschwerden als nicht störend empfanden. Alle Fälle, die kein Ansprechen der Strecksehne auf das Endglied zeigten, wurden als unbefriedigend bezeichnet.

Insgesamt wurden an der oben genannten Klinik und in dem angegebenen Zeitraum von neun Jahren 111 Patienten mit der Diagnose eines Abrisses der Strecksehne am Fingerendglied gezählt. Von diesen Patienten wurden 4 nicht behandelt, da sie entweder eine vorgeschlagene Behandlung ablehnten, oder eine Behandlung als aussichtslos angesehen wurde. Im Jahre 1956 herrschte an der Klinik noch die allgemeine Auffassung, daß sehr alte Verletzungen, die einige Jahre zurücklagen, nicht mehr mit guten Erfolgsaussichten zu rechnen hätten und eine Therapie unzweckmäßig wäre. In den späteren Jahren wurden auch diese Fälle mit Erfolg behandelt. Die verbleibenden 107 Patienten wurden mit den verschiedensten Methoden therapiert, welche mit ihren Ergebnissen im Folgenden besprochen werden sollen.

Bei der Behandlung befolgte man an der Münchner Klinik maßgeblich die von W. SCHINK im "Handchirurgischen Ratgeber" angegebenen Richtlinien. Diese Richtlinien seien in Kürze zusammengefaßt. Aussicht auf Erfolg mit einer Behandlung im MOMMSEN-Gips oder perkutanen Arthrodese mit einem Kirschnerdraht haben nur die Verletzungen, welche nicht länger als 8 Tage zurückliegen. Ist die Verletzung dagegen veraltet, soll man die Raffnaht nach GEORG ausführen. Die sofortige Korrektur mit Sehnennaht zeigt wegen der ausgefransten Sehnenenden keine Erfolge. Empfehlenswert ist die Methode des ausziehbaren Drahtes nach ST. BUNNELL. Die Drahtenden werden über den freien Nagelrand geknotet und nach 5 bis 6 Wochen entfernt. Zur Entspannung der Nahtstelle wird auch in diesen Fällen der MOMMSEN-Gips angelegt. Ein annehmbares Ergebnis wird auch ohne Therapie nach einiger Zeit beobachtet, wenn die Narbe schrumpft und anatomisch wieder annähernd funktionsfähige Zustände hergestellt sind. Bei Strecksehnenabrissen, die älter als drei Wochen sind, verkürzt die Raffnaht das Narbengewebe und bewirkt eine Streckung des Endgliedes.

Die Voraussetzung der frischen Verletzung galt für 85 Patienten. Von diesen wurden 64 das sind 60,5 % mit dem MOMMSEN-Gips und 21 das sind 19,8 % mit Kirschnerdrähten behandelt. Diese Fälle wurden ambulant versorgt und laufend zu Kontrolluntersuchungen im Abstand von 3-4 Tagen bestellt, um evtl. aufgetretenen Durchblutungsstörungen oder entzündlichen Prozessen vorbeugen zu können. Die verbleibenden 21 Fälle, also 19,8 %, waren älter als 10 Tage und bedurften einer operativen stationären Behandlung in der Handchirurgischen Abteilung der Klinik. Dort wurde bei allen den Fällen, bei welchen eine bindegewebige Überbrückung zwischen Sehnenende und Knochen der Endphalanx bestand, eine Raffnaht nach GEORG oder eine Sehnendoppelung nach PULVERTAFT vorgenommen. Die Sehnendoppelung nach PULVERTAFT kam dann zur Anwendung, wenn eine Raffung der

Narbe mit U-Nähten keine genügende Verkürzung versprach. Als Material für die Raffung wurde Supramid verwandt. Insgesamt wurde die Raffnaht in 11 Fällen = 10,4 % und die Sehnendoppelung in 4 Fällen = 3,8 % angewandt. Da die Raffnaht allein aber nicht genügend Zugfestigkeit hat, muß eine entsprechende Ruhigstellung in Überstreckung als unterstützende Therapie angezeigt sein. Die war in allen Fällen der eingeschossene Kirschnerdraht und zusätzlich der MOMMSEN-Gips oder seltener, wenn eine Schwellung des Fingers nach der Operation bestand, ein elastischer Verband. Bei allen temporären Bohrdrahtarthrodesen wurde der Draht nur bis in die Mittelphalanx eingeschossen und subcutan abgeschnitten.

Die verbleibenden 6 Fälle = 5,5 % waren solche Verletzungen, welche älter als 10 Tage waren, bei denen sich aber keine genügend feste, bindegewebige Überbrückung zwischen Sehne und Periost gebildet hatte. Hier kam die pull out wire Methode nach BUNNELL zur Anwendung. Der Haltedraht war aus Stahl und wurde über einem Metallplättchen an der Fingerspitze geknotet. Der Ausziehdraht wurde dorsal an der Grundphalanx ausgeführt. Das Nahtmaterial für den Wundverschluß war in allen Fällen einer blutigen Eröffnung der Haut rostfreier Stahldraht. Auch bei der pull out wire Methode war die Fixierung des Fingers in Überstreckstellung des Endgliedes mit der Kombination von Kirschnerdraht und zusätzlichem Mommsengips erreicht worden.

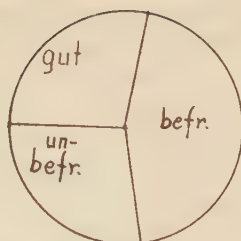
Den statistischen Untersuchungen lagen also folgende Zahlen zugrunde:

Therapie	Anzahl	Behandlung	%
1. Mommsengipsverband	65		60,5
2. Temporäre Arthrodese mit Kirschnerdraht	21	ambulant	19,8
3. Raffnaht nach GEORG	11	stationär für	10,4
4. Sehnendoppelung nach PULVERTAFT	4	3-4 Tage	3,8
5. Pull out wire	6	zur Operation	5,5

Die Behandlungsdauer erstreckte sich bei allen genannten Therapien auf den Zeitraum von 4-5 Wochen. Danach wurden leichte Bewegungsübungen und Handbäder angeordnet. Von sofortiger Arbeitsaufnahme oder sportlicher Betätigung wurde abgeraten.

Die unterschiedlichen Therapien zeigten folgende Ergebnisse: Zunächst wieder der MOMMSEN-Gipsverband. Von den 65 Fällen zeigten 18 ein gutes Ergebnis, 29 waren als befriedigend und 18 als unbefriedigend anzusehen.

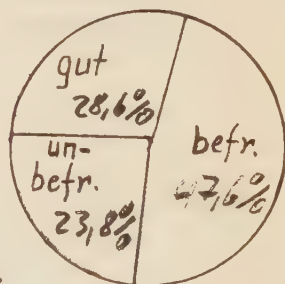
Ergebnis	Anzahl	%
gut	18	27,7
befriedigend	29	44,6
unbefriedigend	18	27,7



Ergebnisse der Behandlungen mit dem Gipsverband nach MOMMSEN.

Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich bei der Drahtarthrodese. Von den behandelten 21 Fällen zeigten 6 ein gutes Ergebnis, 10 waren befriedigend und 5 unbefriedigend.

Ergebnis	Anzahl	%
gut	6	28,6
befriedigend	10	47,6
unbefriedigend	5	23,8



Ergebnisse der Behandlung mit Bohrdrahtarthrodese.

Der Vergleich der Ergebnisse dieser beiden Methoden zeigt also ein weitgehend ähnliches Bild. Ein Verhältnismäßig großer Teil, und zwar fast ein Drittel aller behandelten Verletzungen, entsprach nicht den erhofften Erwartungen. Worauf ist dieser hohe Anteil an nicht funktionsfähigen Strecksehnen zurück zu führen? Einmal mag eine Rolle spielen, daß manche Verletzungen schon über die Frist einer frischen Verletzung hinaus waren und sich schon bindegewebige Überbrückungen gebildet hatten, welche dann in der Überstreckstellung nicht mehr genügend geschrumpft sind. Andererseits war die Fixierung vielleicht nicht genügend sicher und es kam zu Verlagerungen aus der vorgeschriebenen Stellung, die einen Erfolg in Frage stellten. Besonders kann das für den Mommsengrips gelten, der keine endgültige sichere Fixierung darstellt, sondern nur die optimale Stellung angibt. Die temporäre Arthrodese mit ihrem überstreckten Endglied, sonst aber frei beweglichen Finger und Handgelenk hat dagegen erfolgsmindernde Faktoren im laufenden Zug der Streckaponeurose beim Bewegen der

Finger. Bei diesen unbefriedigenden Fällen beider Methoden muß sich aber der Schluß ableiten lassen, daß sich eine Bindegewebsbrücke in der Mehrzahl der Fälle gebildet hatte und diese wäre durch eine nachfolgende Operation sicher zu beheben gewesen. Sei es durch eine Raffnaht nach GEORG, Sehnendoppelung oder die pull aut wire Methode. Diese Operation wurde aber nicht durchgeführt, da sich der größte Teil der Patienten zumindest vorläufig nicht mit einer weiteren Behandlung einverstanden erklärte. Weit bessere Behandlungserfolge wurden bei den älteren Verletzungen mit der Raffnaht nach GEORG oder Sehnendoppelung nach PULVERTAFT erreicht. Hier zeigten die behandelten 15 Strecksehnenabrissse folgende Ergebnisse.

Ergebnisse	Anzahl	%
gut	4	26,6
befriedigend	11	73,4
unbefriedigend	0	0
	15	

Bei einigen wurde lediglich eine leichte Beugebehinderung beim Faustschluß beobachtet, die aber von den Patienten nicht als sehr störend empfunden wurde. Eine leichte Verdickung im Bereich der liegenden Nähte, insbesondere bei der Sehnendoppelung, sind ebenfalls leichte Nachteile, die den Wert eines wieder streckfähigen Endgliedes nicht beeinträchtigen. Ein ebenso erfolgreiches Ergebnis zeigten die Fälle, welche nach dem pull aut wire System von ST. BUNNEL behandelt wurden. Die Endglieder waren wieder streckfähig und zeigten eine befriedigende aktive Beweglichkeit. Für eine statistische Auswirkung genügen die wenigen Beispiele jedoch nicht, so daß hierauf verzichtet werden muß.

Bei allen oben angegebenen Patienten waren nach der Aufhebung der Fixierung des Fingers durch gymnastische Übungen noch weitestgehende Verbesserungen zu erzielen. Bei der Nachbehandlung war es aber von größter Wichtigkeit, daß der Finger in seinen Beugeübungen nicht überbeansprucht wurde. Bei einigen Patienten war es vorgekommen, daß bei leichten häuslichen Arbeiten die Sehne erneut abgerissen war. Daraus ist zu schließen, daß die Sehnennarbe, wie anfangs schon erwähnt, auch nach sehr langer Zeit nicht wieder die Zugfestigkeit des übrigen Sehnengewebes erreicht hat.

Interessant dürfte die Tatsache sein, daß in 15 Fällen (das sind 14,1 %) der be-

handelten Patienten eine Störung des Tastgefühls aufgetreten war, die mit einer gewissen Kraftminderung -bei stärkeren Anstrengungen des Fingers- einherging. Die Patienten gaben an, daß der Finger kraftlos und taub werde. Schmerzen im Finger wurden nur in einem Fall angegeben.

DISKUSSION

Das oben behandelte Krankengut und dessen Behandlungsergebnisse geben die Möglichkeit, einige kritische Betrachtungen über den Wert der abgehandelten Therapien anzustellen. Es ist die Tatsache nicht zu leugnen, daß die Behandlung frischer Strecksehnenabrissse weit schwierigere Probleme aufgibt und mit weit geringeren Erfolgsaussichten verbunden ist, als die operative Korrektur einer alten Sehnenverletzung. Damit ist nicht gesagt, daß bei einer bloßen Fixierung des Fingers sich keine Verbindung zwischen Sehne und Knochen einstellt. Das an sich schnell gebildete Bindegewebe hat nur oft die Eigenschaft, sich in einem zu breiten Abstand zu bilden, und so ein Ansprechen der Endphalanx auf den Sehnenzug zu verhindern. Man müßte also das abgerissene Sehnenende so dicht wie möglich an die Insertionsstelle heranbringen und absolut ruhig belassen. Die kleinste Verschiebung bei Fingerbewegungen hat schon eine verlängerte Narbe zur Folge. Die Operationstechniken sind zwar sehr verfeinert worden, so daß kaum noch Mißerfolge, wie etwa die früher in Betracht gezogene Gelenkversteifung, zu erwarten sind. Dennoch birgt jede Operation ein gewisses Risiko, das vor der Indikation bedacht werden sollte. Dennoch mag die Versuchung bestehen, auch frische Verletzungen grundsätzlich mit einer operativen Vereinigung der Funktionsanteile zu behandeln. Leider ergeben sich da bis heute noch keine Möglichkeiten, auf diese Weise bessere Ergebnisse als bisher zu erzielen, da wegen des ausgefransten und dünnen Sehnenendes die bekannten operativen Methoden versagen würden. Es bleibt also nur die Möglichkeit, die bisher bekannten Methoden der Fixierung in Überstreckstellung zu verbessern, um eine möglichst vollkommene Ruhigstellung zu erreichen und der Sehne die Möglichkeit zu geben, sich selbst wieder zu befestigen.

Eine andere Möglichkeit wäre natürlich, frische Verletzungen überhaupt nicht zu behandeln, sondern abzuwarten, bis das Endglied schmerzunempfindlich ist, und man erwarten kann, daß eine bindegewebige Überbrückung sich ge-

bildet hat und man die erfolversprechende Raffnaht nach GEORG oder die Sehnenverkürzung nach PULVERTAFT anwenden könnte. Ein ähnlicher Vorschlag wurde auch von E. BLUM und E. AHRER gemacht, die bei einer Verletzung des 4. und 5. Fingers wegen des zu großen Arbeitsausfalles bei einer 5 Wochen Therapie überhaupt keine Behandlung vornahmen. Ausnahme sollten natürlich solche Patienten sein, welche für eine bestimmte Tätigkeit unbedingt auch diese beiden Finger funktionsfähig brauchten. Dagegen ist aber einzuwenden, daß die Patienten bei jedem Anstoßen mit dem verletzten Endglied einen heftigen Schmerz verspüren und sie auch deshalb zum Arzt kommen. Eine Nichtbehandlung könnte dann einer unnötigen Resignation gleichkommen. Man wird also auch weiterhin die frischen Verletzungen so gut wie möglich in Überstreckstellung fixieren und das Ergebnis abwarten, um evtl. bei Mißerfolgen auf Wunsch des Patienten eine operative Befestigung der Sehne nachfolgen zu lassen.

Zum Schluß dieses Kapitels wäre es vielleicht ganz interessant, auf die Alters- und Geschlechtsverteilung des Strecksehnenabrisses einzugehen. Nach den Angaben von O. WINTERSTEIN waren Männer 7 mal häufiger betroffen als Frauen. Sicher könnte hier die Begründung in der weit unfallgefährdeteren Berufsausübung des männlichen Geschlechtes liegen. Bei den Altersklassen sollte eine Häufung in der Gruppe der 40-60 Jährigen zu beobachten sein, während die Verletzungen selbst aber in allen Altersklassen vorkommen. Diese Angaben können aber nach dem Material der Münchner Klinik nicht bestätigt werden. Was die Geschlechtsverteilung betraf, so waren hier folgende Ergebnisse gezählt worden.

	Anzahl	%
Männer	49	45,8
Frauen	58	54,2

Man kann also sagen, daß die Verteilung auf die Geschlechter etwa gleich ist. Die Anzahl der weiblichen Patienten liegt sogar noch etwas höher als die der männlichen Patienten. Auf keinen Fall sind aber die Angaben von O. WINTERSTEIN bestätigt worden.

Bei der Verteilung der Altersklassen ergaben sich folgende Ergebnisse, deren Zahlen in etwa die von WINTERSTEIN gemachten Angaben, daß die Verletzungen ab 40 Jahren aufwärts gehäuft auftreten. Die Spitze liegt zwischen 40-60 Jahren. Dies ist wohl eindeutig mit den gesteigerten Abnutzungs- und Ermüdungserscheinungen an den Sehneninsertionen zu erklären. Die Altersdisposition könnte ebenfalls dazu beitragen, die relativ hohe Zahl der unbefriedigenden

Ergebnisse zu erklären. Die Regenerationsfähigkeit ist zwischen 40-60 unbefriedigend.

Alter	Jahre			
	unter 20	20-40	40-60	60 u. älter
Anzahl	6	22	45	34
%	5,6	20,2	42	31,8

Eine Betrachtung der Sehnenabrisse im Zusammenhang mit einer Berufsverteilung zeigt, daß etwa 90 % der Betroffenen Hausfrauen, Rentner und Berufe mit nicht körperlicher Arbeit waren. Nur etwa 10 % der Verletzten waren handwerklich tätig. Eine Disposition zum Strecksehnenabriß bei weniger kräftigen und weniger beanspruchten Händen scheint demnach zu bestehen.

Berufe	Anzahl	%
Rentner, Hausfrauen, nicht hand- werkliche Berufe	90	85
Berufe mit grober Hand- arbeit	11	10
Jugendliche	6	5
	107	

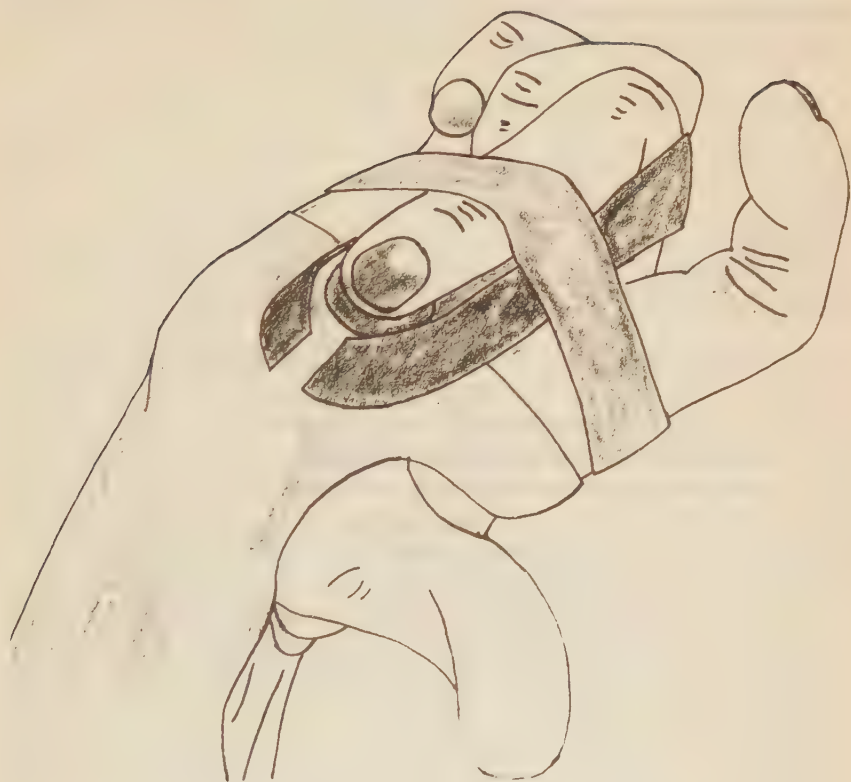
Modifizierte Verbandsanordnung des Mommsengips:

Seit dem Jahre 1964 wurde in der Chirurgischen Universitätsklinik München bei der konservativen Behandlung von geschlossenen Strecksehnenabrisse am Fingerglied eine Modifikation des Gipsverbandes nach Mommsen angewandt. Dieser Verband berücksichtigt die von Mommsen aufgezeigten muskelphysiologischen Erkenntnisse und weicht nicht von diesen ab. Da aber im Ambulatorium

des öfteren beobachtet wurde, daß der Mommsengips nicht immer die gewünschte, dauerhafte und erfolgversprechende Ruhigstellung gewährleistet, wurde eine Änderung der Verbandsanordnung vorgenommen. Dies war besonders deshalb angezeigt, da der von Mommsen angegebene Pflasterstreifen zur Fixierung des Fingerendgliedes in Überstreckstellung nicht den Anforderungen genügte. Einmal konnte der Streifen bei auftretenden Schmerzen im Endglied von den Patienten gelockert werden und zum anderen konnte er den dauernden Tonus der Beugemuskulatur nicht für längere Zeit standhalten.

Die Verbandsanordnung verläuft im einzelnen nach folgenden Gesichtspunkten. An Stelle der von Mommsen angegebenen Gipsschiene an der Streckseite des Unterarmes bis zu den Finger-Grundgelenken, wird eine Gips-Longuette an der Beugeseite etwa von der Mitte des Unterarmes bis kurz vor die Beugefalten der Handflächen gelegt. Die Fingergrundgelenke müssen auch bei leicht gebeugtem Handgelenk frei beweglich sein. Das Handgelenk wird leicht überstreckt gehalten, etwa um 20° , bis der Gips konsolidiert ist. Vorher wird diese Gipsschiene mit unterlegten Zellstoffbinden auf ihrer gesamten Länge gepolstert, um Drucknekrosen zu vermeiden. In der Handfläche, etwa auf der Höhe der Metacarpalia, dient diese volare Gipsschiene als Unterlage für ein Gipsklötzchen, auf dessen Spitze die Fingerkuppe des verletzten Fingers in den weichen Gips eingedrückt und einmodelliert wird. Der verletzte Finger ruht also nach Beugung im Grundgelenk um etwa 90° und im Mittelgelenk um 60° nur auf seiner Fingerkuppe. Darunter ist der Finger frei und liegt nicht auf. Der nächste Punkt ist die unverrückbare Fixierung des Fingers in der gewünschten Stellung. Damit der Finger seine Beugestellung im Grundglied beibehält und fest auf das Gipsklötzchen gedrückt wird, schlingt man eine schmale Gipslonguette über die Streckseite der Grundphalanx und von dort um das Gipsklötzchen der Handfläche. Das Grundgelenk kann jetzt nicht mehr gestreckt werden. Um auch die dauernde Beugung im Mittelgelenk und eine Überstreckung im Endgelenk zu gewährleisten, wird eine 2. schmale Gipslonguette quer zur Handfläche über die Mittelphalanx des Fingers gespannt. Durch diese Anordnung ist der Finger unverrückbar in der gewünschten Stellung fixiert und dennoch zum größten Teil nicht in Gips eingehüllt.

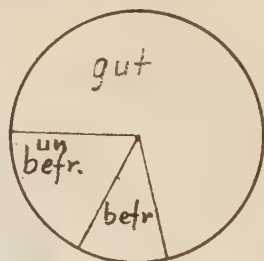
Durchblutungsstörungen sind nicht zu erwarten, und eine laufende Kontrolle ist ebenfalls gewährleistet. Das Gipsklötzchen in der Handfläche kann wegen seiner Auflage und Befestigung auf der volaren Gipsschiene weder verrutschen, noch Drucknekrosen hervorrufen. Zur Fixierung desselben trägt auch die erste Gipslonguette zwischen Grundphalanx und Klötzchen bei. Alle übrigen Finger sind beim Mommsengips frei beweglich. Die volare Gipsschiene läßt mit einer Ausparung den Radialis puls frei.



Anordnung des Verbandes nach Mommssen in der in München praktizierten Modifikation.

Behandelte Fälle: Nach dieser Verbandsmethode wurden an der chirurgischen Universitätsklinik München vom Jahre 1964 bis zum Juli 1965 siebzehn (17) Patienten mit frischen Strecksehnenabrissen am Fingerendglied behandelt. Nach den im vorigen Kapitel angegebenen Beurteilungsmaßstäben waren von diesen 17 Patienten 12 mit gutem Behandlungsergebnis zu beurteilen. Befriedigende Ergebnisse zeigten 2 Fälle und drei Abrisse zeigten keine Funktion der Strecksehne. Die Behandlungsdauer erstreckte sich auf genau 5 Wochen.

	Anzahl	%
gut	12	70,6
befriedigend	2	11,8
unbefriedigend	3	17,6



Diese Ergebnisse zeigten sich natürlich nicht sofort bei der Abnahme des Gipsverbandes, sondern erst am Ende der Nachbehandlung. Anfangs zeigte sich beim größten Teil der Patienten eine gewisse Beugebehinderung, welche sich auf die Inaktivität während der Behandlungsdauer zurückführen läßt. Das Endglied stand nach der Behandlung zunächst in leichter Streckstellung. Aus diesem Umstand allein ist zu ersehen, daß die Verbandsanordnung eine maximale und dauernde Fixation in der gewünschten Überstreckstellung gewährleistet hatte und die Strecksehne keinerlei Möglichkeiten hatte, ein zu langes Narbenwebe zu bilden. Eine spätere operative Raffung der Narbe war also höchstens im Falle der drei unbefriedigenden Ergebnisse nötig. Allerdings ist zu bemerken, daß bei sehr unvernünftigen Betätigungen die verhältnismäßig dünnen Gipslonguetten zerbrechen können, wie es bei diesen drei Fällen vorgekommen war. Die Verbände mußten in diesen Fällen erneuert werden und bargen dadurch die Gefahr eines erneuten Abrisses des noch sehr schwachen Narbegewebes. Bei der Anlage des Verbandes ist es aber bei einer zu erwartenden Zerstörung des Gipsverbandes jederzeit möglich, die Gipslonguetten zu verstärken.

Beurteilung: Wenn die Vor- und Nachteile dieser Methode gegeneinander abgewogen werden, so ist zu ersehen, daß diese Verbandsanordnung dazu beitragen kann, die Behandlungsergebnisse bei Strecksehnenabrissen zu verbessern. Die Behandlungen zeigten günstigere Ergebnisse als die bisher angewandten Fixierungsmethoden. Auch zur Unterstützung einer operativen Behandlung ist dieser Verband bei der späteren Ruhigstellung des Fingers von praktischem Wert.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Strecksehnenabriß am Fingerendglied ist die häufigste Form aller subcutanen Sehnenrupturen. Die Streckaponeurose kann an ihrer Insertionsstelle mit Knochenanteilen oder glatt abreißen. Abrisse mit Knochenbeteiligung heilen in etwa 4 Wochen, während glatte Abrisse 5 Wochen benötigen.

Die anatomisch günstigste Entspannungsstellung besteht bei Beugung im Hand-, Fingergrund- und Mittelgelenk, sowie Überstreckung im Fingerendgelenk. Zur Histologie des Sehnenansatzes ist zu sagen, daß die Sehne direkt im Knochen der Endphalanx in einer entwicklungsmäßig übrig gebliebenen Knorpelzone inseriert. Es besteht also keine Befestigung am Periost der Endphalanx. Durch Ermüdungserscheinungen des elastischen Knorpelgewebes kommt es zum Ausriß zunächst einzelner Sehnenfasern aus der Knorpelzone, was bei einem gehäuften Auftreten zum Abriß der Sehne führt, bei dem Verkalkungsreste mit herausgerissen werden. Der Abriß entsteht durch Stoß von vorn auf das gestreckte Fingerendglied.

Die Diagnose des Abrisses ist durch das hängende und aktiv vom Patienten nicht streckbare Fingerendglied gegeben. Differentialdiagnostisch kommt eine Schädigung des Fibrocartilagine volares am Mittelgelenk in Frage.

Die Therapie des Strecksehnenabrisses wird in eine konservative und eine operative Gruppe eingeteilt. Die konservative Ruhigstellung wird in Gipsverbänden (MOMMSEN, BÖHLER und Modifikation des MommSEN-Verbandes) und mit Metallschienen (WINTERSTEIN, STRACKER, SCHLOFFER, HOHMAN) erreicht. Die operative Ruhigstellung gelingt mit percutanen Bohrdrahtarthrodesen (PRATT, BÖHLER, STRACKER). Alleinige Überstreckung hat nur Erfolg bei Verletzungen, die nicht länger als 8 Tage zurückliegen, da sich sonst eine verbreiterte, narbige Überbrückung gebildet hat. Diese Narbe kann mit einer Raffnaht nach GEORG oder Sehnenfältelung nach PULVERTAFT verkürzt werden. Eine direkte operative Befestigung der Sehne am Knochen wird mit der "pull out wire Methode" nach ST. BUNNELL erreicht.

Eigenes untersuchtes Krankengut zeigte bei 1/4 der Fälle unbefriedigende Ergebnisse. Die angegebene Modifikation des MommSEN-Gipsverbandes ist eine wesentliche Verbesserung, was durch angeführte Ergebnisse bestätigt wird. Bei alten Verletzungen sind die Methoden nach GEORG, PULVERTAFT und BUNNELL angezeigt.

Die Verletzungen treten gehäuft ab dem 40. Lebensjahr bei Männern und Frauen etwa im gleichen Verhältnis auf.

Für die freundliche Überlassung des Themas dieser Arbeit und für die hilfsbereite Unterstützung möchte ich mich bei Herrn Priv. - Doz. Dr. med. F. L. RUEFF und Herrn Dr. med. BEDACHT bedanken.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ALBERTINI (nach Hohmann:
 Spezielle Pathologie der Sehnen, Sehnenscheiden und
 Schleimbeutel.
 Handbuch der spez. path. Anatomie Bd. I, Springer Ver-
 lag 1929
2. BLUM, E. und E. AHRER:
 Behandlung von Strecksehnenabrissen an den Fingerendgliedern durch innere Drahtschienung.
 (Chir. prax. 1962 Seite 69-76)
3. BÖHLER, J.: Die Versorgung frischer Sehnenverletzungen mit besonderer
 Berücksichtigung der Strecksehnenverletzungen.
 (Brun's Beiträge klin. Chirurgie 1956)
4. BORST (nach Hohmann):
 Heilvorgänge nach Sehnenplastik
 (Beitr. path. Anatomie 34)
5. BUNNELL, St.:
 The Americ. J. of Surgery 1940, Seite 502-516
6. FRENSSEN, C.:
 Mschr. f. Unfallheilkunde 1957 S. 185
7. FREILINGER, G. und G. SALEM:
 Zur Behandlung subcutaner Strecksehnenaustrisse
 (Klin. Med. 16, 1961 Seite 595-498)
8. GEORG, H.: a) Zur Behandlung des geschlossenen Strecksehnenabrisses
 am Fingerendglied
 (Kongreßbericht 1959, Langenbecks Arch. f. klin. Chirurgie)
 b) 2000 Handverletzungen
 (Langenbecks Arch. f. klin. Chirurgie 1956, S. 250)
9. HERZOG, K. H.:
 Differentialdiagnose des Strecksehnenabrisses
 (Zbl. f. Chir. 84, 1959, S. 30-35)

10. HOHMANN, G.:
Hand und Arm
(Verlag v. J. F. Bergmann 1949, S. 207)
11. KRÖMER: Mschr. f. Unfallheilkunde 1956, S. 214-216
12. LANGE, M.: Orthop. Chir. Operationslehre S. 408
13. MITTELBACH, H. R.:
Strecksehnenverletzungen der Hand
(Der Chirurg 34, 1963, S. 169-173)
14. E. MOBERG: Acta chirurgica scandinavica 106, 1954
15. MOMMSEN, F.:
Muskelphysiologie der Fingerstrecker und Verbandsbehandlung des Strecksehnenaustrisses am Endgelenk.
(Zbl. f. Chir. 1954, Seite 265)
16. SÆGRESSER, M.:
Spez. Chir. Therapie 1963, S. 1143
17. PRATT, D. R.:
a) Internal splint for closed and open treatment of injuries of the extensor tendon at the distal joint of the finger
(1952, S. 785-788)
b) Mallet finger
(American J. Surgery 93, 1957, S. 573-579)
18. SCHNEIDER, O.:
Histologie des Sehnenansatzes am Knochen
(Verhandlungen der Dtsch. Orthop. Gesellschaft 1960, S. 24)
19. SCHLOFFER, H.:
Zur Behandlung des Abrisses der Streckaponeurose von der Endphalanx (Zbl. f. Chir. 1930, S. 1053)
20. STARK, H. H., J. H. BOYES, J. N. WILSON:
Mallet finger
(Maer. Soc. f. Surgery of Hand, Chicago 26. 1. 1962)
21. STRACKER, O. A.:
Subcutane Sehnenzerrennungen am Fingerendglied und ihre Behandlung mit Schienung
(Wien. klin. Wochenschrift 1962, S. 208-210)

22. SCHINCK, W.:

Handchirurgischer Ratgeber 1960, S. 135

23. WINTERSTEIN, O.:

Über eine Schiene zur Behandlung der Strecksehnenunterbrechung an den Fingerendgliedern

(Schweiz. Med. Wochenschr. 1951, S. 789)

24. WITT, A. H.:

Sehnenverletzungen und Sehnen-Muskeltransplantationen
1953, S. 73

LEBENS LAUF

Am 23. August 1941 wurde ich als erstes Kind des Dr. med. Herbert Deutschmann und seiner Ehefrau Ilse, geb. Weißer in Bad Warmbrunn geboren.

1945 verließ ich mit meiner Mutter und Schwester Schlesien, und wir wurden nach Niedersachsen evakuiert. Dort wurde ich 1946 eingeschult und 1950, nach der Rückkehr meines Vaters aus der Kriegsgefangenschaft, nach Bochum umgeschult.

Nachdem mein Vater 1952 die Stellung eines Chefarztes am Städt. Krankenhaus in Lünen erhielt, besuchte ich ab 1953 das Freiherr-vom-Stein-Gymnasium in Lünen.

1961 legte ich an dieser Schule das Abitur ab, und ich begann im Sommersemester 1961 das Medizinstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität in München.

Nach dem Sommersemester 1963 bestand ich das Physikum an dieser Universität.

